



RESUMEN

El Gobierno del Ecuador, a través del Banco del Estado, desarrolla un programa sectorial en saneamiento y otros sectores para los Municipios, enfocado en un aspecto básico: Inversiones en estudios (diseños integrales), ejecución integral de sistemas.

El objetivo principal es realizar una identificación preliminar de todos los posibles impactos ambientales, positivos y negativos, que podría causar la ejecución y puesta en marcha del proyecto de alcantarillado sanitario de la Comunidad de la Hermita, Parroquia Amaluza, del cantón Sevilla de Oro, provincia del Azuay.

Para el análisis se ha seleccionado una metodología aceptada en nuestro medio, que determina los efectos positivos y/o negativos que podrían generarse por la implantación del proyecto, además determina y establece las medidas que son necesarias para lograr el control, prevención y evitar una mitigación de los impactos negativos, que causare al medio ambiente.

La Comunidad de La Hermita, cuenta con el servicio de agua potable pero presenta problemas de turbiedad por un deslizamiento en la captación, además carece del servicio de alcantarillado sanitario como pluvial, Dentro de las principales actividades económicas productivas de la zona son en su mayoría la ganadería seguida por la agricultura y las obras hidroeléctricas en donde trabajan como jornales.

El sistema de alcantarillado tiene previsto coleccionar y conducir las aguas residuales producto de las actividades de la comunidad, contará con una Planta de Tratamiento.

El proyecto genera varios impactos positivos que hacen relación al mejoramiento de las condiciones sanitarias y ambientales del medio, recuperación de la calidad físico, química y bacteriológica de las corrientes superficiales, mejoramiento estético y paisajístico, y principalmente el mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar de la población, lo cual repercute directamente en el desarrollo socioeconómico de la comunidad.



El Plan de Manejo Ambiental considera las medidas de mitigación de los impactos negativos identificados.

Palabras Claves: estudio de impacto ambiental, alcantarillado sanitario “La Hermita”, alcantarillado sanitario, plan de manejo ambiental, matriz de interacción de impactos.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
FICHA TÉCNICA	11
CAPITULO 1. GENERALIDADES	
1.1 ANTECEDENTES	
1.1.1 Alcance del Estudio	15
1.2 OBJETIVO	
1.2.1 General	16
1.2.2 Específicos	16
1.3 MARCO LEGAL	
1.3.1 Marco legal institucional	16
1.3.2 Leyes y Reglamentos	17
CAPÍTULO 2. LÍNEA BASE AMBIENTAL	
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
2.1.1 Información General	21
2.1.2 Descripción de la Propuesta	21
2.2 AREA DE INFLUENCIA	22
2.2.1. Área de Influencia Directa	23
2.2.1.1 Área de Influencia Directa sobre el entorno Físico – Biótico	23
2.2.1.2 Área de Influencia Directa sobre el entorno Socio-económico	24
2.2.2. Área de Influencia Indirecta	
2.2.2.1 Área de Influencia Indirecta sobre el entorno Físico- Biótico	24
2.2.2.2 Área de Influencia Indirecta sobre el entorno Socio-económico	24
2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	25
2.3.1 Medio Físico	25
2.3.1.1 Localización Geográfica	25
2.3.1.2 Factor Clima	26
2.3.1.3 Precipitació	27
2.3.1.4 Viento	27



2.3.1.5	Temperatura	28
2.3.1.6	Geología	29
2.3.1.7	Geomorfología y Relieve	30
2.3.1.8	Suelos	31
2.3.1.9	Uso Actual del Suelo	31
2.3.1.10	Riegos de Vida	32
2.4	MEDIO BIOTICO	32
2.4.1	Flora	33
2.4.2	Fauna	34
2.5	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	35
2.5.1	Demografía	35
2.5.2	Salud	36
2.5.3	Educación	36
2.5.4	Vivienda	37
2.5.5	Actividades Productivas	39
2.6	ENTREVISTA DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO COMUNITARIO EN LA HERMITA	40
	Datos de la Unidad Familiar y la Vivienda	41
	Evaluación del sistema de Agua Potable	44
	Evaluación de los sistemas individuales de Disposición final de Excretas	45
	Condiciones de Salud de la Unidad Familiar	48
	Gastos Mensuales Familiares en Servicios Públicos	49

CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.1	FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	51
3.2	ACCIONES AMBIENTALES A SER EVALUADAS	53
3.3	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	55
3.3.1	Método. Matriz de Leopold	56
3.4	MATRIZ DE INTERACCIÓN	58
3.5	EVALUACIÓN DE LA MATRIZ	60



3.5.1 Componente Abiótico	60
3.5.2 Componente Biótico	63
3.5.3 Componente Antrópico	65
3.6 DECLARATORIA AMBIENTAL	69

CAPÍTULO 4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	70
4.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	70
4.1.1.1 Manejo de Emisiones a la Atmósfera	70
4.1.1.2 Manejo de la Calidad del Agua	74
4.1.1.3 Manejo de la Calidad del Suelo	75
4.1.1.4 Manejo de Combustibles	77
4.1.1.5 Manejo de emisiones de Ruido	78
4.1.1.6 Flora, Fauna, Ecosistemas, Paisaje, Morfología	80
4.1.1.7 Manejo de Efluentes Líquidos	81
4.1.1.8 Manejo de Desechos Sólidos	82
4.1.2 PLAN DE SEGURIDAD LABORAL	83
4.1.3 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	88
4.1.4 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	89
4.1.5 PLAN DE SEGUIMIENTO	90

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	91
5.2 RECOMENDACIONES	92

ANEXOS

ANEXO 1: Plano del alcantarillado	94
ANEXO 2: Tratamiento de las aguas residuales	95
ANEXO 3: Material Fotográfico	99
ANEXO 4: Términos de referencia	101



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES**

**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE LA
HERMITA, PARROQUIA AMALUZA, CANTÓN SEVILLA DE ORO, PROVINCIA
DEL AZUAY”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN
AMBIENTAL PARA INDUSTRIAS DE
PRODUCCIÓN Y SERVICIOS**

AUTORA: MIRYAN ALICIA LOAYZA VALDIVIESO

DIRECTORA: ING. MARÍA EULALIA PEÑAFIEL MSC.

CUENCA – ECUADOR

2010



DEDICATORIA

A mis padres, a mi esposo e hijos, por su apoyo y amor en todo este camino

LA AUTORA



AGRADECIMIENTO

Al equipo de consultores del Estudio de Alcantarillado de La Hermita, de manera especial al Ing. Damián Ullauri por su invitación a participar en este estudio.

Agradezco también a los Profesores de los diferentes módulos, así como a la directora de tesis por su labor realizada en mi beneficio.

LA AUTORA



INTRODUCCIÓN

La Municipalidad del Cantón Sevilla, consciente de lo estipulado en la normativa ambiental nacional y particularmente de lo señalado en el artículo 19 y 20 de la Ley de Gestión Ambiental que exige:

Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, sean calificadas previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control ambiental.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia ambiental respectiva. Este artículo es reglamentado en el artículo 3 del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria en lo referente al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

Ha incluido dentro de los “Términos de Referencia” para contratar los Estudios y Diseños Integrales del sistema de alcantarillado para la Comunidad de La Hermita, los parámetros para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Plan de Manejo de Ambiental.

Los estudios de este proyecto son promovidos por el Gobierno Municipal del cantón Sevilla de Oro a través del Banco del Estado - BEDE por considerar que el mismo mejorará las condiciones actuales de saneamiento ambiental de las actividades productivas de la población, además de mejorar las condiciones sanitarias y ambientales actuales y por ende la calidad de vida de sus pobladores.

Para el presente análisis de Impacto Ambiental se ha seleccionado una de las metodologías aceptadas en nuestro medio, que determinará los efectos positivos y/o negativos que eventualmente podrían generarse por la implantación del proyecto y además determinará y establecerá las medidas que fueren necesarias para lograr el control, prevención y evitar una mitigación de los impactos negativos, que causare al medio ambiente en el área circundante por la ejecución del proyecto. De esta



forma los estudios de Impacto Ambiental corresponden a documentos técnicos que determinan la interrelación: Proyecto - Ambiente, tomando en cuenta la capacidad de afectación del proyecto hacia los factores ambientales, y a su vez, ponderando el potencial de respuesta del medio hacia el proyecto.

Debemos indicar que la Comunidad de La Hermita perteneciente a la Parroquia Amaluza del Cantón Sevilla de Oro, Provincia del Azuay, cuenta con el servicio de agua potable pero presenta problemas de turbiedad por un deslizamiento en la captación, además carece del servicio de alcantarillado sanitario como pluvial, es por eso que su prioridad es recibir apoyo para cubrir una de sus necesidades y poder contar con un buen sistema tanto de agua potable como alcantarillado. Dentro de las principales actividades económicas productivas de la zona son en su mayoría la ganadería seguida por la agricultura y las obras hidroeléctricas en donde trabajan como jornales.

El sistema de alcantarillado tiene previsto coleccionar y conducir las aguas residuales producto de las actividades de la comunidad, contará con una Planta de Tratamiento, este proyecto se considera primordial para la mancomunidad, debido a que mejorará las condiciones actuales de saneamiento ambiental de esta localidad.

Es conveniente mencionar que se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la mejor alternativa de diseño expuesta por el Grupo Consultor, debido a que elaborar el EIA para cada una de las opciones planteadas eleva los costos del proyecto. Se recalca que el Municipio de Sevilla no cuenta con ordenanzas ambientales para el cantón, por lo que las Leyes y Reglamentos usados dentro del Marco Legal son la Constitución Política de la República del Ecuador, Ley de Gestión Ambiental y Legislación Ambiental Secundaria. Además se siguió para su elaboración los lineamientos pedidos por la Fiscalización del Proyecto.



FICHA TÉCNICA

1. RAZÓN SOCIAL DEL PROPONENTE

Ilustre Municipalidad del Cantón Sevilla de Oro

2. APELLIDOS Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Bolívar Tapia Díaz.

3. DIRECCIÓN

3.1 Ciudad

Sevilla de Oro.

3.2 Dirección:

Av. 10 de Agosto y Avda. Azuay

3.3 Teléfono Nº

072-280-127

072-280-249

3.4 E-mail

msevilladeoro@yahoo.com

4. NOMBRE DEL PROYECTO

“Estudios y Diseños Integrales del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la comunidad de la Hermita”.

5. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

5.1. UNIDAD EJECUTORA

Ilustre Municipalidad del Cantón Sevilla de Oro.

5.2 LOCALIZACIÓN

5.2.1 País: Ecuador

5.2.2 Provincia: Azuay



5.2.3 Cantón: Sevilla de Oro

5.2.4 Parroquia: Amaluza

5.2.4 Comunidad: La Hermita

5.2.5 Coordenadas:

CANTON	LOCALIDAD	COORDENADAS UTM		ALTITUD (msnm)
		X	Y	
Sevilla de Oro	- La Hermita Tramo 1	765191,75	9712893,27	2497,59

5.3. PLAZO DE EJECUCION

90 días calendarios la obra civil

5.4 MONTO DEL PROYECTO

Obra civil: 74085.72 USD

6. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROYECTO:

EL objetivo principal en este estudio de consultoría es la implementación del sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad de la Hermita, el mismo que servirá para mejorar la calidad de vida de los moradores del sector.

El estudio del Alcantarillado sanitario procurará servir en su totalidad a la mayor parte de los habitantes de la comunidad de la Hermita, el cual consistirá en recolectar las aguas residuales provenientes de los usuarios del sector a través de tuberías, luego conducirlo hacia los lugares ubicados para el tratamiento, aquí se le dará el proceso para que estas aguas descarguen hacia un efluente líquido, una vez que hayan alcanzado parámetros permitidos y que estos no produzcan contaminación en el medio ambiente.



OFERTA

En la actualidad no se cuenta con servicio de alcantarillado sanitario, el único sistema con el que cuentan son unidades básicas sanitarias en un total de 5, 9 letrinas con bacinete, y dos familias no cuentan con ningún tipo de sistema de eliminación de excretas.

DEMANDA

La población potencialmente demandante representa el 100 % de la población de la comunidad de la Hermita, de la Provincia del Azuay.

Población Total comunidad Hermita a Mayo 2009:	81 habitantes
Vida útil del proyecto:	20 años
Tasa de crecimiento poblacional para la Sierra: IEOS	1.0 % según ex
Población Demandante para el Agua Potable:	63 habitantes

La población objetivo o el número de personas que van a ser atendidos por el proyecto es de 81 habitantes, de los cuales 63 serán atendidos con alcantarillado sanitario convencional y 18 con tratamientos individuales.

Se ha tomado en cuenta a todos los potenciales socios del sistema alcantarillado sanitario, considerando las futuras adhesiones al sistema.

En el sistema se construirá una matriz principal (Tubería PVC), la cual está constituida por un conjunto de tuberías secundarias que se conectan desde las diferentes viviendas. El sistema también está constituido de pozos de revisión, se construirá también pozos de salto, para el tratamiento de las aguas residuales se construirá una fosa séptica y un filtro biológico como también estructuras de descarga. Para el diseño de los diferentes componentes del sistema se ha considerado los siguientes parámetros:

- Levantamiento topográfico de la zona
- Características del suelo
- Áreas de aporte.



ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los objetivos específicos en el Estudio de Impacto Ambiental del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la comunidad de La Hermita son:

- Estudiar en detalle el medio natural, en sus componentes físico, biótico, socioeconómico, con el fin de caracterizar los factores ambientales de la zona en estudio.
- Analizar las operaciones que se desarrollarán durante el proyecto, tanto en la etapa de construcción y operación, para identificar los impactos que se generarán, su naturaleza, su persistencia y su magnitud en el espacio y en el tiempo.
- Valorizar los impactos identificados
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental a fin de implementar acciones para controlar, minimizar y atenuar los impactos ambientales.

En este estudio se identificaron todas las áreas susceptibles de impactos y riesgos, considerando que las zonas se encuentran actualmente intervenidas, y disponen de algunos servicios como: vías de acceso, agua potable, telefonía y energía eléctrica. Los componentes bióticos y abióticos, así como el medio socioeconómico y cultural.



CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El Gobierno del Ecuador, a través del Banco del Estado, (BEDE), desarrolla un programa sectorial en saneamiento y otros sectores para los Municipios, enfocado en un aspecto básico: Inversiones en estudios (diseños integrales), ejecución integral de sistemas para incrementar las coberturas de saneamiento: agua potable, alcantarillado sanitario y otros, en el sector rural y urbano, mediante la implementación de proyectos sostenibles y el mejoramiento de la gestión del servicio.

1.1.1 Alcance del Estudio

Se evaluó los impactos ambientales identificados como significativos o de relevancia por el consultor para las fases de construcción, operación y cierre de la instalación. El Estudio de Impacto Ambiental identifica los posibles impactos que la operación, mantenimiento y construcción de infraestructura civil, y demás actividades relacionadas y complementarias del proyecto que hubieren producido, produzcan actualmente o pudiesen producir a futuro en el entorno del proyecto.

La evaluación se basa en la información técnica proporcionada por el departamento de planificación del cantón, al momento de realizarse este EIA. Por lo que no se efectuará una descripción clasificada de los impactos ambientales específicos para cada uno de los componentes del proyecto esto es, no se presenta un desglose o clasificación de los impactos originados por otros proyectos particulares que tenga la municipalidad.

De allí que este EIA presenta una evaluación global de los impactos y residuos esperados a partir del proyecto en su visión general (macro).

El plan de manejo ambiental -PMA- es el producto principal del EIA e incluye procedimientos y medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales,



procedimientos para el manejo de desechos, un plan de comunicación pública, plan de monitoreo ambiental y un plan de remediación de impactos originados en operaciones pasadas.

1.2 OBJETIVO

Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental que se encuentran planificados para su construcción, operación y abandono son los siguientes:

1.2.1 General:

Realizar una identificación preliminar de todos los posibles impactos ambientales, positivos y negativos, que podría causar la ejecución y puesta en marcha del proyecto de alcantarillado sanitario de la Comunidad de la Hermita, Parroquia Amaluza, del cantón Sevilla de Oro, provincia del Azuay.

1.2.2 Específicos:

- a. Cumplir con la legislación ambiental nacional vigente aplicable al proyecto.
- b. Identificar y predecir la magnitud de los impactos ambientales significativos, directos e indirectos, de las fases construcción, operación y cierre del Proyecto.
- c. Identificar y establecer, en la forma de un Plan de Manejo Ambiental, las alternativas para mejorar la implementación del proyecto, desde el punto de vista ambiental, esto a fin de prevenir, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos adversos que se podrían presentar, o para maximizar aquellos impactos positivos, para las etapas de construcción, operación y retiro de la instalación.

1.3 MARCO LEGAL

1.3.1 Marco legal institucional

Las políticas ambientales básicas en el Ecuador recogidas como Ley a partir del Decreto No. 1802 de junio de 1994, en lo referente a la evaluación de impactos ambientales establecen que previa a la aprobación de actividades que podrían afectar al medio ambiente, es necesaria la preparación por parte de los interesados



de un EIA y del respectivo programa de mitigación ambiental, para que las autoridades pertinentes puedan decidir sobre la ejecución del proyecto y puedan dar seguimiento a las acciones tendientes a proteger el medio ambiente. De acuerdo al mismo cuerpo legal, se reconoce que todas las actividades productivas deben estar sujetas la disposición anterior; sin embargo, manifiesta especial atención deberá brindarse a las siguientes:

- La explotación, la producción y el transporte del petróleo.
- La minería, en particular la aurífera.
- La pesca y la actividad industrial de ella derivada y la actividad camaronera.
- Las grandes agroindustrias en ecosistemas frágiles como la Amazonía.
- La producción agrícola intensiva en el uso de pesticidas y otros productos químicos.
- La industria generadora de desechos líquidos y sólidos peligrosos y tóxicos.
- La actividad industrial generadora de emisiones a la atmósfera de carácter contaminante local y global.
- El sector transporte y de servicios públicos y privados.

Además, casi todas las organizaciones financieras nacionales y extranjeras como la Corporación Financiera Nacional, Banco del Estado Ecuatoriano, Banco Interamericano de Desarrollo, Corporación Andina de Fomento que otorgan créditos para el desarrollo de proyectos, estipulan la obligatoriedad de las evaluaciones de impacto ambiental como uno de los elementos de decisión.

1.3.2 Leyes y Reglamentos

A continuación en la Tabla 1.1 se presenta un breve resumen del marco legal ambiental vigente en la República del Ecuador así como las leyes ecuatorianas vigentes con respecto a protección ambiental, con el fin de tener la base legal sobre la calidad ambiental, en la cual se enmarca el nuevo proyecto.



Tabla # 1.1. Marco Legal Ambiental

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
Constitución Política de la República del Ecuador	<p>En el Título II, DERECHOS Capítulo Segundo relacionado con los Derechos del Buen Vivir, Sección Segunda referente al Ambiente Sano, en los Artículos 14, 15, 395 al 399 establece:</p> <p><i>El Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.</i></p> <p><i>Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.</i></p> <p><i>El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las presentes generaciones y futuras.</i></p>	<p>Título II, Derechos Capítulo (2), Sección (2), Art. 14,15.</p> <p>Capítulo (7), Art. 71 al 74.</p> <p>Título VII, Régimen del Buen Vivir, Capítulo (2), Sección (1), Art. 395 al 399.</p> <p>Aprobada el Septiembre 26, 2008.</p>
Ley de Gestión Ambiental	<p>Establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Art. 1).</p> <p>El art. 41 y art. 43 determina la facultad de interponer acciones legales por delitos ambientales.</p>	<p>Codificación 19</p> <p>Publicada en el R.O. No. 418 Septiembre 10, 2004</p>
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	<p>Establece principios para la prevención y control de la contaminación del aire, las aguas, suelos. Identifica las entidades reguladoras y de control, ya que todas las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable.</p>	<p>R.O. No. 97 Mayo 31, 1976</p> <p>Codificación 20 del 2004.</p>



INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)	El objetivo del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS del Ministerio es actualizar la legislación en materia ambiental y permitir ubicar con exactitud la normativa vigente en cada materia.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002
Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)	Los principios del SUMA son el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto y dentro del marco establecido mediante este título.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título I)
Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados	El objetivo principal es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 1)
Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso agua	El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 6)
Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final	Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental



INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
de Desechos Sólidos No-Peligrosos	La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.	Secundaria Libro VI (Título IV)
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	Establece, en su primera transitoria, que las actividades que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado, deberá presentar ante la Entidad Ambiental de Control una Auditoría Ambiental Inicial, la cual contendrá un plan de manejo ambiental.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título IV)
Ley Reformatoria al Código Penal	Tipifica los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales; además de sus respectivas sanciones.	R.O. No. 2 - Enero 24, 2000



CAPÍTULO 2

LÍNEA BASE AMBIENTAL

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.1 Información General

La comunidad de La Hermita pertenece a la Parroquia Amaluza y se ubica 35 km del centro cantonal de Sevilla de Oro. Esta comunidad cuenta con 81 personas, de estos el 29% corresponde a hombres adultos, el 29% a mujeres adultas y un 42% son menores. Esta comunidad no cuenta con un servicio de agua potable eficiente, no posee el servicio de alcantarillado, es por eso que su prioridad es recibir apoyo para cubrir una de sus necesidades y poder contar con un buen sistema tanto de agua potable como alcantarillado. Las principales actividades económicas productivas de la zona son la ganadería, agricultura y las obras hidroeléctricas en donde trabajan como jornales.

Existe un índice muy bajo de migración, esta se da principalmente hacia ciudades cercanas como Cuenca. La comunidad es semi-dispersa.

La mayoría de la población consume el agua directamente sin hervirla. No cuentan con el servicio de recolección de basura, por lo tanto arrojan los desechos hacia las quebradas o montes. Los desechos biológicos son depositados directamente en el campo mediante letrinas o también pozos sépticos.

Las organizaciones que trabajan aquí son principalmente las comunitarias como la junta de agua potable, el comité pro-mejoras, club deportivo. Cuenta con un establecimiento educativo de educación primaria y un centro de desarrollo infantil.

2.1.2 Descripción de la Propuesta

El sistema de alcantarillado sanitario será de tipo convencional, consiste en una serie de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población, el trazado del sistema seguirá la disposición topográfica del terreno, contará con colectores centrales de 200 mm de diámetro y



domiciliarias de 160 mm, y en lo posible la tubería principal se colocará en el lado opuesto de la calzada a aquél en el que se ha instalado la tubería de agua potable.

Hidráulicamente la tubería funcionará adecuadamente debido a los caudales pequeños que se producirán, para ello se ha realizado el chequeo hidráulico correspondiente, encontrando capacidad hidráulica suficiente para absorber el caudal que se producirían de tramo en tramo.

Las conexiones domiciliarias en este sistema están sujetas a una sola tubería por familia, serán de 45° respecto a la tubería principal formando una “espina de pescado” cuya pendiente mínima será del 1%.

En el Anexo 1, se describen los detalles específicos y generales del sistema de alcantarillado para la localidad dentro de los planos las áreas de cobertura o aporte, de igual manera se muestra el plano referencial de la dirección de flujo que tendrá el sistema, además se indican los detalles sanitarios.

El agua recolectada producto de las actividades desarrolladas en la comunidad será conducida a una planta de tratamiento individual, en esta planta se procesará las aguas residuales, antes de ser descargadas.

Para el tratamiento, se ha elegido como solución una fosa séptica de doble cámara, la cual está destinada al pre-tratamiento de las aguas domésticas para acondicionamiento previo a la filtración biológica anaeróbica, seguido de un tratamiento secundario a través de filtros biológicos para remoción del DBO y sólidos suspendidos (Ver anexo 2).

2.2 AREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define como aquella zona sobre la cual una actividad o acción tendrá un impacto o influencia. Este impacto o influencia podrá catalogarse como positiva o negativa, de esta forma, el área de influencia posee dos connotaciones. Por una parte permite definir aproximadamente los límites espaciales en los cuales se efectuará la descripción de la línea base y, por otra, una vez efectuada la evaluación de impacto ambiental, permite identificar el área de los



efectos ambientales producidos, por la ejecución o implementación de la actividad¹.

Este numeral define el área de influencia directa e indirecta, con respecto al entorno ambiental y social, producto de las actividades a desarrollarse por el proyecto del Sistema de Alcantarillado Sanitario propuesto por el equipo consultor.

El área de influencia para las actividades a ser desarrolladas en el proyecto, se ha definido en base a criterios físicos, socio-económicos y ambientales. A continuación se presentan los criterios utilizados para la definición de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto en mención.

2.2.1. Área de Influencia Directa

2.2.1.1 Área de Influencia Directa sobre el entorno Físico - Biótico

El área de influencia directa está dada por la repercusión que las actividades llevadas a cabo durante la construcción, operación y abandono del sistema de alcantarillado para la comunidad de La Hermita, puedan tener sobre el entorno físico y biótico circundante (suelo, aire, flora y fauna).

El suelo ubicado y considerado dentro de las diferentes zonas para la implementación del proyecto, se considera como de influencia directa, en caso de suscitarse vertidos o derrames accidentales producto de las acciones de la obra y debido a las excavaciones y disposición final de los desechos o material utilizado para la construcción o aquel que queda como producto de la actividad constructiva.

El agua subterránea afectada será aquella ubicada en los acuíferos subterráneos o de nivel freático, en este caso, la influencia de impacto puede originarse en vertidos o derrames de sustancias peligrosas, y puede transmitirse a los cuerpos de agua superficial, por la conexión existente a través de las líneas de drenaje, con esto dentro del área de influencia directa que comprende este proyecto, no se identifican cuerpos de agua superficiales que pudieran verse afectados directamente.

¹ Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de agua residuales, Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, Agosto 1993



El componente biológico se verá afectado por las actividades que se llevarán a cabo en la etapa de construcción del proyecto, el cual comprende la remoción de la cobertura vegetal existente a lo largo de la descarga y planta de tratamiento del sistema de alcantarillado. Para esto se considerará toda la longitud de la red de descarga, como el área ocupada por la planta de tratamiento correspondiente.

La calidad del aire se verá afectada debido a la dispersión de las emisiones provenientes de la operación de vehículos, maquinaria pesada, etc., además, los efectos de ruido serán evidentes para la población del área circundante en donde se vaya avanzando e implementando el sistema de alcantarillado, de tal manera este factor será influenciado directamente por la puesta en marcha del sistema.

2.2.1.2 Área de Influencia Directa sobre el entorno Socio-económico

El área de influencia social está dada por los cambios o efectos que ocurrirán dentro de la comunidad producto de la construcción, operación y abandono del sistema de alcantarillado sanitario.

2.2.2. Área de Influencia Indirecta

2.2.2.1 Área de Influencia Indirecta sobre el entorno Físico- Biótico

En cuanto al entorno físico y biótico se ha considerado un radio de influencia indirecta comprendido en 150 m para todo lo enmarcado en el sistema de alcantarillado para la localidad. Se debe recalcar que la zona se caracteriza por presentar flora y fauna propia del sector, la cual se encuentran intervenida de manera normal por producción agrícola y ganadera, y dentro de toda el área que se considera para el proyecto, no se encuentra con áreas naturales de interés ecológico o de importancia biótica.

2.2.2.2 Área de Influencia Indirecta sobre el entorno Socio-económico

Desde el punto de vista socio-económico, el área de influencia indirecta primeramente se considera a aquella área de asentamiento urbano más cercano al



lugar de implementación del proyecto, concretamente para este tipo de proyecto aplica indirectamente a la localidad de La Hermita.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para tener una idea íntegra de las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, se describe las características generales del Cantón Sevilla y más específicamente de la Parroquia Amaluza, donde se localiza la comunidad de La Hermita.

Esta preparación de la línea base, permite establecer una relación entre los posibles impactos que ocasione el proyecto al entorno físico, biótico y socio-económico de la comunidad. A continuación se presenta una descripción más detallada del Área de Influencia directa del proyecto.

2.3.1 Medio Físico

2.3.1.1 Localización Geográfica

El proyecto correspondiente se ubica en la parroquia de Amaluza perteneciente al Cantón Sevilla de Oro dentro de la jurisdicción de la Provincia de Azuay, el cual representa a una de las provincias con el mayor potencial hidroeléctricos para el país. Concretamente nuestro proyecto se enmarca en una comunidad del Cantón Sevilla, el cual se ubica conforme a las siguientes coordenadas UTM. Las coordenadas son referenciales y tomadas en los puntos centrales y estratégicos de la localidad.

Tabla 2.1 Coordenadas UTM

CANTON	LOCALIDAD	COORDENADAS UTM		ALTITUD (msnm)
		X	Y	
Sevilla de Oro	- La Hermita Tramo 1	765191,75	9712893,27	2497,59

Gráfico # 2.1. Mapa Ubicación Geográfica



Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal de Sevilla de Oro
Elaborado por: Equipo Consultor

2.3.1.2 Factor Clima

El clima predominante es el de trópico moderado fresco con temporadas frías, con temperaturas que oscilan entre 14.6 a 19.4 °C (datos de la estación Paute). El clima de esta zona está determinado por el régimen de humedad del Oriente

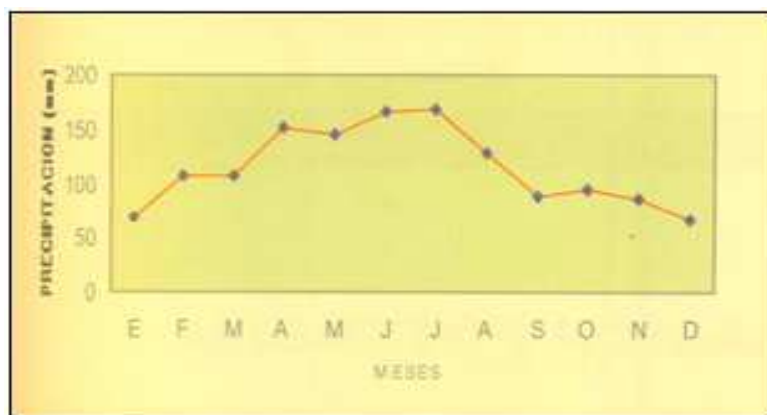


ecuatoriano. Para tener datos más específicos y puntuales del clima del sector se presenta los datos meteorológicos correspondientes al INAMHI con la estación del cantón Sevilla de Oro aplicable al área de ubicación del proyecto, aquí se considera los factores como la precipitación, viento, temperatura, etc.

2.3.1.3 Precipitación

Para el estudio pluviométrico de la zona se analizó una estadística de 18 años (1985-2002), a través de la estación pluviométrica de Sevilla de Oro, con un promedio anual de 1379.7 mm de precipitación, siendo los meses de abril a julio los de mayor lluvia, mientras que entre septiembre y enero las precipitaciones disminuyen, sin embargo hay que indicar que todos los meses registran precipitaciones importantes, lo que permite concluir que no hay un mes ecológicamente seco en el cantón Sevilla de Oro, ver gráfico # 2.2

Gráfico # 2.2. Precipitación (mm)



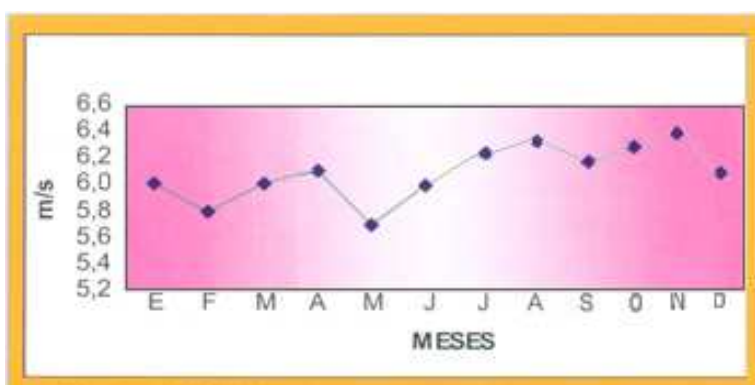
Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal
Elaborado por: Equipo Consultor

2.3.1.4 Viento

En el estudio se consideró la variable velocidad media máxima mensual, según datos obtenidos de una estadística de 11 años (1991-2002) de la estación Paute. Los meses de mayor velocidad del viento octubre y noviembre, lo que influye en la humedad. La dirección del viento es en sentido Este, Noreste y Sureste.



Gráfico # 2.3. Velocidad del Viento

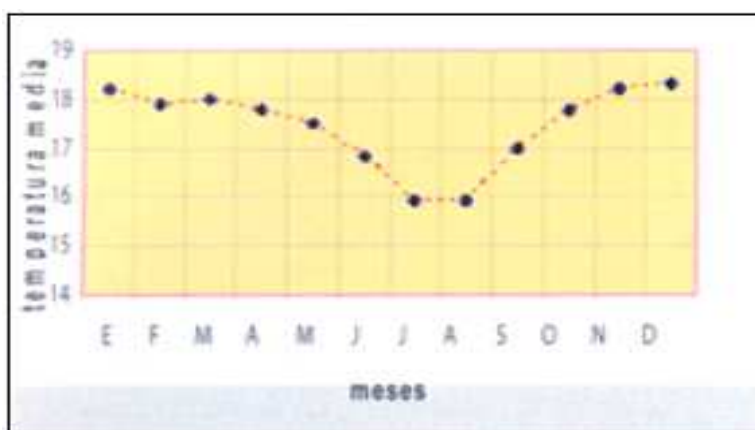


Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal, INAMI
Elaborado por: Equipo Consultor

2.3.1.5 Temperatura

Con respecto a la temperatura del aire en el área del proyecto, tomando como referencia la estación climática de Paute se tiene que los meses de menor temperatura promedio son junio a septiembre, y los meses de mayor temperatura son de octubre a mayo. La media anual es de 17.4°Celsius. La mínima promedio es de 14.6°C y la máxima promedio es de 19.4°C. (Información INAMHI)

Gráfico # 2.4. Temperatura del Cantón



Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal.
Elaborado por: Equipo Consultor



2.3.1.6 Geología

Usando la información de sistemas de información geográfica disponible, se identifica una formación geológica diferenciada por su litología, disposición espacial, procesos superficiales y propiedades físico-mecánicas. De acuerdo a su posición estratigráfica, podemos decir que regionalmente el cantón Sevilla de Oro se encuentra emplazado en la litología del Grupo Paute conformada por rocas metamórficas de bajo grado, pertenece a la formación El Pan (pizarras, feldespatos, cuarzo) en los que el grado de metamorfismo es más bajo que la mayoría de los esquistos.

En cuanto a la era geológica (Gráfico # 2.5) se encontró que una parte del territorio pertenece al Paleozoico, el mismo que se formó en el último período de esta era, hace unos 280 millones de años. Mientras que el restante pertenece al Mesozoico, hace aproximadamente 230 millones de años y tuvo una duración aproximada de 167 millones de años. En esta era, la actividad volcánica originó las montañas más altas que hay sobre la Tierra. Durante ella, apareció el 90% de las plantas conocidas.

Con respecto a los diferentes tipos de suelos en La Hermita, tenemos los siguientes:

- **Oxic Eutropept y/o Tropudalf (Gb)**

Son suelos arcillosos de color amarillo rojizos o pardo rojizo, de más de 1m de espesor. Horizonte superior un poco más oscuro o del mismo color menos pesado. Contienen arcillas motmorillonita. Material parental más o menos meteorizado, con algunos elementos duros. Derivado de rocas volcánicas, material parental con poco cuarzo. Posibilidad de uso para pastos.

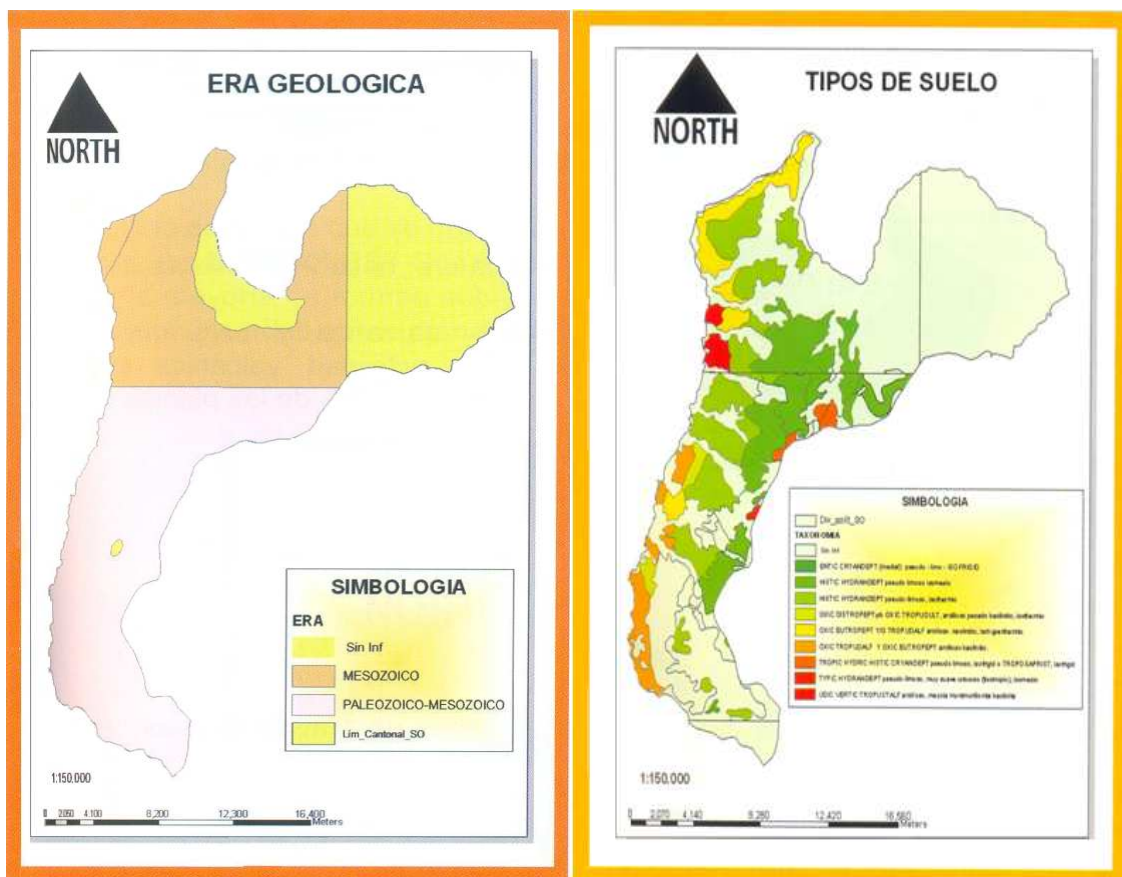
- **Tipic Hidrandept (Dt)**

Suelos negros demasiado suaves untuosos pseudo - limosos localizados en fuertes pendientes a una altura entre 1500 y 3000 msnm de bosques nublados, contienen exceso de agua. Todos estos tipos de suelo son derivados de cenizas volcánicas, son de textura fina. Posibilidad de uso para pastos.

- **Vertic Tropudalf (Lh)**

Son suelos jóvenes, de color amarillo claro a amarillo rojizo con mucho material original poco meteorizado. Presencia de arcilla caolinítica. La posibilidad de uso es para cultivos de anuales. Son suelos de coluvión. Estos suelos presentan un pH ligeramente ácido, son suelos de gran importancia agrícola, se utiliza para producción de maíz y otros cultivos, su fertilidad es inferior a los molisoles, debido al lavado más intenso que han sufrido. Para lograr buenas cosechas se requiere de encalados y fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio.

Gráfico # 2.5. Era Geológica y Tipos de Suelo del Cantón



Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal.
Elaborado por: Equipo Consultor

2.3.1.7 Geomorfología y Relieve

Orográficamente es una zona de volcanismo antiguo, con materiales que datan de la era terciaria y cuaternaria, con predominio de arenisca. Presenta terrenos con



pendientes profundas que van desde los 1600 a 3700 m.s.n.m. El cerro Allcuquiroy es la elevación alta, localizado en las estribaciones de la Cordillera Oriental.

La zona está ubicada hacia la parte oriental de la Cordillera Central, dentro la zona sub -andina, conformando una geomorfología de pendientes abruptas que forman un profundo valle en V por el que a traviesa el río Collay y Paute.

2.3.1.8 Suelos

La comunidad de La Hermita tiene una topografía tipo montañosa, donde se identifica la vegetación propia de la localidad.

Se pudo apreciar que las pendientes del terreno son un factor importante y dominante para la limitación agrícola y la producción pecuaria, observando que los terrenos con pendientes poco pronunciadas se encuentran en las zonas de páramo. El 84% de los suelos tienen horizontes poco desarrollados y con baja fertilidad.

2.3.1.9 Uso Actual del Suelo

De acuerdo a los indicadores críticos el 47.5% de la superficie del cantón Sevilla de Oro está dedicada a la producción agropecuaria. De éste porcentaje tan sólo el 1.54% son cultivos, debido a que es una producción de subsistencia y/o autoconsumo, teniendo como extensión promedia de 0.25 ha por familia, sembrando maíz, maíz - fréjol y en muy poca cantidad tomate de árbol que en estos últimos años a disminuido su superficie por el factor climático. El resto 45.96% es dedicada al pasto, se ha venido consolidando la ganadería sobre todo en la parroquia de Amaluza, donde existen individuos y agrupaciones que proveen de leche para la pasteurizadora Nutri Leche y de quesos para el consumo del personal que labora en la central Hidroeléctrica Paute (se percibe cierto grado de tecnología para la producción de queso).

El 33.8% es dedicado a dos Áreas de Bosque y Vegetación Protectora, Allcuquiroy Collay, declaradas en 1985 para conservar las fuentes de agua que alimentan los caudales del río Paute para la generación de energía eléctrica. El 17.85% es Bosque y el 15.65% es Páramo; se ubican en las cotas superiores a los 2900 msnm.



2.3.1.10 Riegos de Vida

En cuanto a los riesgos externos o correspondientes a los riesgos naturales de la comunidad La Hermita, ésta se encuentra en una zona de deslizamientos y derrumbes potenciales ubicándose en el grado 3, en riesgos y amenazas sísmicas está en grado 1, siendo 0 valor mínimo y 3 valor máximo. A nivel cantonal se ha identificado las siguientes fallas geológicas: Buzamiento, Estratificación, Falla inferida, Fractura, Línea Estratigráfica, Lineación inclinada y Superficie estructurada.

Impactos Relacionados con el Riesgo Sísmico

El peligro sísmico es potencialmente el que más perjuicios puede causar en el cantón Sevilla de Oro para determinar los niveles de amenaza física tomó como referencia el Proyecto Mazar, el cual se halla en una zona de transición entre dos ambientes geodinámicas definidos: Bloque Norandino y los Andes Centrales, la cual no presenta claras evidencias de callamiento activo en su cercanía.

La sismicidad histórica de la región cercana al proyecto muestra que la cuenca media del río Paute ha experimentado intensidades del orden de 7 grados en la escala de MKS, producida fundamentalmente por sismos de magnitud $M_s > 7$, localizado en la placa de Nazca a profundidades de alrededor de 100 km bajo la zona de estudio.

Impactos Relacionados con el Volcanismo

No existe evidencias de que hayan ocurrido sucesos volcánicos en el interior de la cuenca del río Paute, por lo menos en el último millón de años, por lo cual resulta indudable concluir que la zona sea impactada por un suceso volcánico.

2.4 MEDIO BIOTICO

El diagnóstico de las características bióticas de la zona de estudio se realiza en base al análisis de los distintos elementos vivos que se desarrollan al interior de un sistema ecológico. Estos elementos interactúan con elementos geofísicos y permiten el origen y funcionamiento de un ecosistema o paisaje natural.



Para el presente estudio se utilizó la metodología de Evaluación Ecológica Rápida, conjunto de procedimientos que permiten de forma general obtener información rápida y lo más precisa posible de un área, determinando presencia, distribución y estado de los componentes bióticos dentro de la zona de estudio y el área de Influencia directa.

2.4.1 Flora

Para la ejecución del diagnóstico vegetal del área se realizó varias caminatas de observación directa en los alrededores de la zona en donde se implementará el sistema de alcantarillado sanitario del sector, como áreas urbanas, zonas de pasto, etc. Se tomó evidencia fotográfica de las especies y se verificó su uso potencial.

No se realizó toma de muestras, por no considerarlo pertinente, pues en el área de estudio la vegetación original ha desaparecido y en el lugar se ubica especies comunes características de hábitats intervenidos. Además el proyecto se implementará en una zona ya poblada. Las principales especies de plantas encontradas son: Mollón, Motilón, Duco, Cedro, Nogal, Sangre de Drago, Jurupis, Árbol de Guayusa, Chonta, Orquídeas.

Figura 2.1 Flora de la Comunidad La Hermita



Elaborado por: Equipo Consultor

2.4.2 Fauna

Para la caracterización faunística se realizó una evaluación rápida de los organismos animales, utilizando el método de observación directa en la comunidad

La Hermita, estimación por indicios de presencia y registro de excrementos, huellas y auditivos, de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) y consultas a los pobladores acerca de su uso potencial. La información sobre la presencia de animales se complementó con la investigación realizada en fuentes secundarias, acerca de la presencia y distribución de la fauna en el sector.

Dentro de este grupo encontramos: dantas o gran bestias, raposos, conejos silvestres, ardillas, gallarines de monte, pavas silvestres, aves silvestres. En lo que se refiere a la ictiofauna se pudo observar truchas en el río Collay.

Figura 2.2 Fauna de la Comunidad La Hermita



Elaborado por: Equipo Consultor

Con relación a la identificación de la flora y fauna, con el pasar del tiempo se ha estado perdiendo la tradición de padres a hijos de informar y hacer conocer sus tradiciones, cultura, y conocimientos del medio que los rodea.

La utilización del área como lugares de pastoreo o actividades agrícolas hacen que se reduzcan los hábitats para los animales silvestres, y se convierta en un factor delimitante para la presencia de éstos. Se debe tomar en cuenta que los animales introducidos pueden adaptarse con mayor facilidad al medio produciendo enormes efectos sobre la flora y fauna local, es así que ratas, perros, gatos producen daños por ser cazadores o perturbadores de la fauna y caballos, mulas, vacas, compactan el suelo, abren senderos y contaminan el agua (coliformes fecales), debiendo delimitar las áreas hasta donde se pueda realizar pastoreo y optimizar estos recursos.



2.5 MEDIO SOCIO ECONÓMICO DEL CANTÓN SEVILLA DE ORO

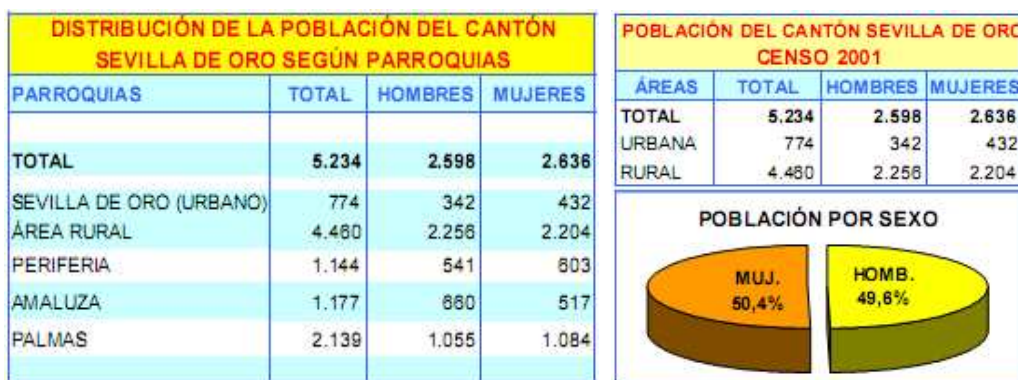
La fuente de información para referentes sociales que se utilizaron, ha sido el Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal integrado de indicadores sociales, el mismo que tienen datos actualizados del VI Censo de Población y V de la Vivienda, realizado por el INEC en el año 2001. Mientras que el diagnóstico socio-económico de campo se basó en entrevistas realizadas a actores sociales dentro de la zona de influencia directa (Ver anexo 3 material fotográfico).

2.5.1 Demografía

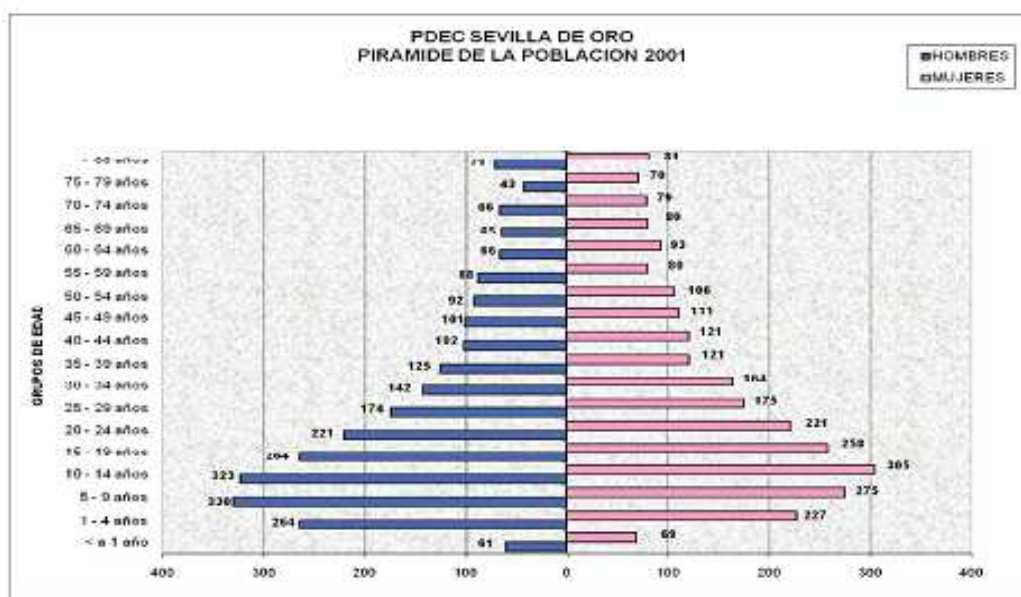
La población de Sevilla de Oro según el Censo del 2001, representa el 1,03% del total de la Provincia del Azuay; ha crecido en el último período intercensal 1990-2001, a un ritmo del -2,0% promedio anual.

El Cantón Sevilla de Oro cuenta con una población de 5234 habitantes, de los cuales 2598 son hombres y 2636 son mujeres, el área urbana tiene 774 habitantes, mientras que en el área rural los habitantes son 4460. El 85,21 % de su población reside en el área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 45,4% son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por edades y sexo. El porcentaje de hombres del cantón es de 49,64%, en tanto que el de mujeres es del 50,36%. El índice de masculinidad, número de hombres por cada 100 mujeres, en el cantón alcanza a 98,56.

Gráfico # 2.6. Población del Cantón Sevilla de Oro



Pirámide Poblacional del Cantón Sevilla de Oro



Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda, 2001. Plan de Desarrollo Cantonal
Elaborado por: Equipo Consultor

2.5.2 Salud

En el cantón existen 3 sub-centros de salud, uno en cada parroquia, 1 dispensario de salud del seguro social campesino en la comunidad de Osoyacu, 1 clínica privada en el centro urbano y 3 consultorios privados (Chimul, Sevilla de Oro y Palmas), pero en muchos de los casos no cuentan con los implementos básicos necesarios para poder dar atención médica a los pacientes que llegan, teniendo que los mismos pacientes salir a adquirir las medicinas e implementos necesarios para poder ser atendidos. Existen además dos farmacias en el centro cantonal y un botiquín en Palmas.

2.5.3 Educación

El cantón Sevilla de Oro cuenta con: 18 establecimientos a nivel Primario; 6 en la parroquia urbana (Sevilla de Oro) y 12 en parroquias rurales (Palmas y Amaluza), 2 establecimientos a nivel medio presenciales (uno en la cabera cantonal y otro en la parroquia Palmas) y 3 extensiones a distancia (Osoyacu, Paguancay Amaluza) estas unidades educativas no tienen infraestructura propia y funcionan en las escuelas y sitios adecuados por la comunidad; no se cuenta con centros educativos de nivel superior.



Gráfico # 2.7 Niveles de Instrucción del Cantón Sevilla de Oro

CANTÓN SEVILLA DE ORO: NIVELES DE INSTRUCCION. Censo 2001									
NIVELES DE INSTRUCCIÓN	TOTAL			HOMBRES			MUJERES		
	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL
TOTAL	4.613	693	3.920	2.273	305	1.968	2.340	388	1.952
NINGUNO	295	19	276	119	9	110	176	10	166
CENTRO ALFAB.	30	3	27	14	0	14	16	3	13
PRIMARIO	3.004	413	2.591	1.463	178	1.285	1.541	235	1.306
SECUNDARIO	814	149	665	433	70	363	391	79	302
POST BACHILLERATO	27	7	20	10	3	7	17	4	13
SUPERIOR	133	37	96	85	19	66	48	18	30
POSTGRADO	6	0	6	6	0	6	0	0	0
NÓ DECLARADO	304	65	239	143	26	117	161	39	122

El promedio de años aprobados por la población de 10 años y más (escolaridad media) para el Cantón Sevilla de Oro es de 5,4 años, para la población del área urbana es de 6,4 años y para el área rural 5,2 años. Para hombres 5,7 y para mujeres 5,1 años

Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda y Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal.

Elaborado por: Equipo Consultor

2.5.4 Vivienda

La cobertura de los servicios básicos en el cantón es regular, ya que las 52.75% viviendas posee servicio de agua potable en el interior de las viviendas, 33.68% cuenta con servicio de eliminación de aguas servidas por red pública de alcantarillado. En cuanto al servicio de luz eléctrica el 87.40% de las viviendas cuenta con este servicio. El servicio de recolección de basura es insuficiente ya que tan solo el 15.11% se lo hace a través de carro recolector, mientras que el servicio de telefonía fija es tan solo del 15.91%. En la actualidad el 63.81% de la población tiene acceso a la telefonía celular, convirtiéndose de esta manera en una alternativa para los habitantes del cantón.

Gráfico # 2.8 Número de Viviendas del Cantón Sevilla de Oro



CANTÓN SEVILLA DE ORO							
TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES, PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL Censo 2001							
ÁREAS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES			POBLACIÓN TOTAL	EXTENSIÓN Km ²	DENSIDAD Hab / Km ²
		NÚMERO	OCUPANTES	PROMEDIO			
TOTAL CANTÓN	2.422	1.238	5.125	4,1	5.234	313,7	16,7
ÁREA URBANA	271	189	774	4,1	774		
ÁREA RURAL	2.151	1.049	4.351	4,1	4.460		

VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIAS									
PARROQUIAS	TOTAL VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDA							
		CASA O VILLA	DEPARTAMENTO	CUARTOS EN INQUIL	MEDIA-GUA	RANCHO	COVACHA	CHOZA	OTRO
TOTAL CANTÓN	1.238	1.188	13	12	18	5	1	1	0
SEVILLA DE ORO (URBANO)	189	182	-	7	-	-	-	-	-
PERIFERIA	261	253	1	-	2	4	-	1	-
AMALUZA	249	228	12	2	6	-	1	-	-
PALMAS	539	525	-	3	10	1	-	-	-

Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda, 2001
Elaborado por: Equipo Consultor



Gráfico # 2.9 Servicios Básicos del Cantón Sevilla de Oro



Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda, 2001
Elaborado por: Equipo Consultor

2.5.5 Actividades Productivas

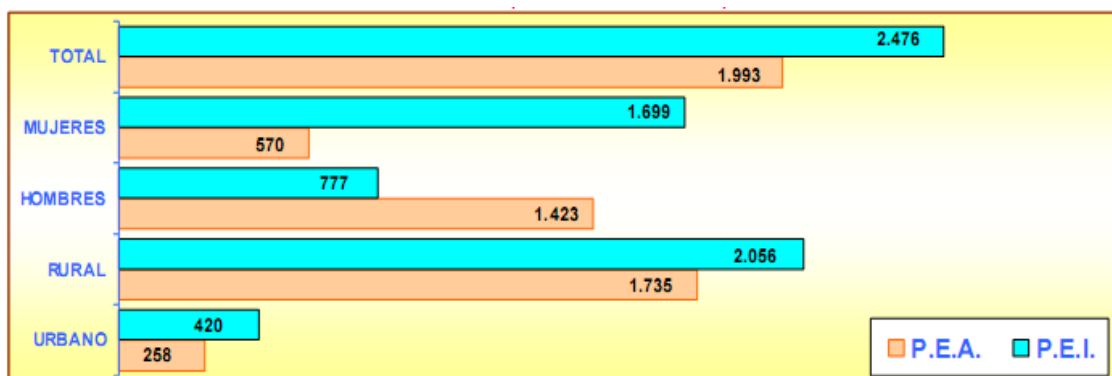
La Población Económicamente Activa (PEA) del cantón es de 1993 personas es decir el 38.08%, a su vez, de éstos el 71% corresponden a hombres y el 29% a mujeres.

Se observa que la actividad más representativa de su población es la agricultura y ganadería con el 62%, es decir 1238 habitantes se dedican a éstas actividades seguidos de la Administración Pública y Servicios con 113 habitantes, electricidad y agua 94 habitantes. La actividad comercial es incipiente apenas el 4.7% de la PEA, es decir solo 90 personas se dedican al comercio, lo que se corrobora con los escasos locales comerciales en funcionamiento. Las restantes actividades

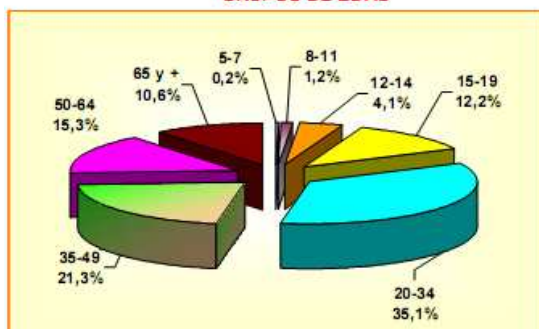


económicas hacen referencia principalmente a la prestación de mano de obra en diferentes sectores, especialmente en la construcción y servicios en los proyectos hidroeléctricos.

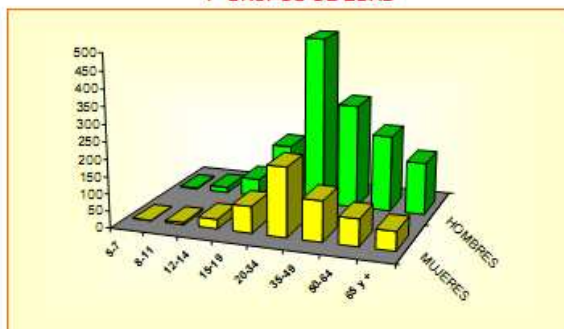
Gráfico No. 2.10 Población Económicamente Activa (PEA) del Cantón Sevilla de Oro



POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, OCUPADA POR GRUPOS DE EDAD



POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, OCUPADA POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD



Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda, 2001

2.6 ENTREVISTA DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO COMUNITARIO EN LA HERMITA (LITERAL 2.1.1.3 DEL ESTUDIO COMPLETO)

Se realizó un acercamiento con las personas dando a conocer el motivo de la presencia del consultor en la zona y las razones por las que se efectuaban dichos estudios, y los beneficios que los integrantes de la comunidad obtendrían de los referidos estudios que luego serían ejecutados por la municipalidad de Sevilla de Oro.



Posteriormente se procedió a realizar una encuesta de tipo socio-económica a cada uno de los integrantes de la comunidad que participaron en este proceso para el diagnóstico participativo y de la línea base.

Por otra parte se debe mencionar que existe contaminación directa del recurso agua y suelo, lo cual incide en la salud de las personas incrementándose los casos de diarrea, infecciones y alergias en la piel.

Al contar con un sistema adecuado de disposición final de excretas y aguas servidas se dejaría de contaminar el ambiente, y al vivir en un ambiente sano, se mantiene la salud de los niños, personas mayores y adultos mayores.

El disponer de una estructura adecuada que permita el asearse normalmente después de la jornada de trabajo, ayuda a mantener la salud familiar.

a. Datos de la Unidad Familiar y la Vivienda

De la encuesta de tipo censal practicada en a toda la comunidad de La Hermita en el mes de Mayo del 2009, se desprende que existen 81 personas, dando un promedio de 5 habitantes por vivienda. La participación de género de esta comunidad, estuvo representada en un 44% por integrantes femeninos y 56% por integrantes masculinos; como también la composición de la unidad familiar está conformada en un 29% mujeres adultas, 29% hombres adultos y un 42% menores de los cuales el 27% son niñas contra un 15% que son niños, como se indica en los gráficos 2.11 y 2.12 que a continuación se exponen.

Gráfico No. 2.11 Población por Sexo

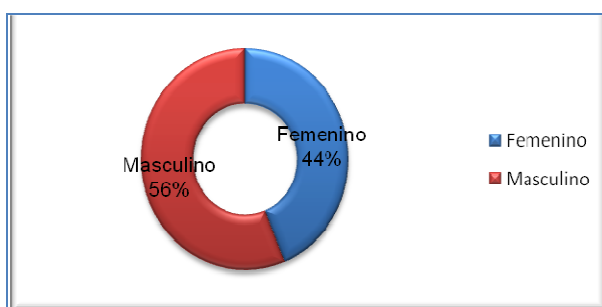
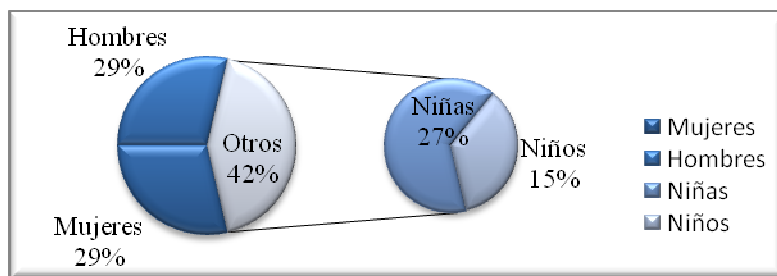


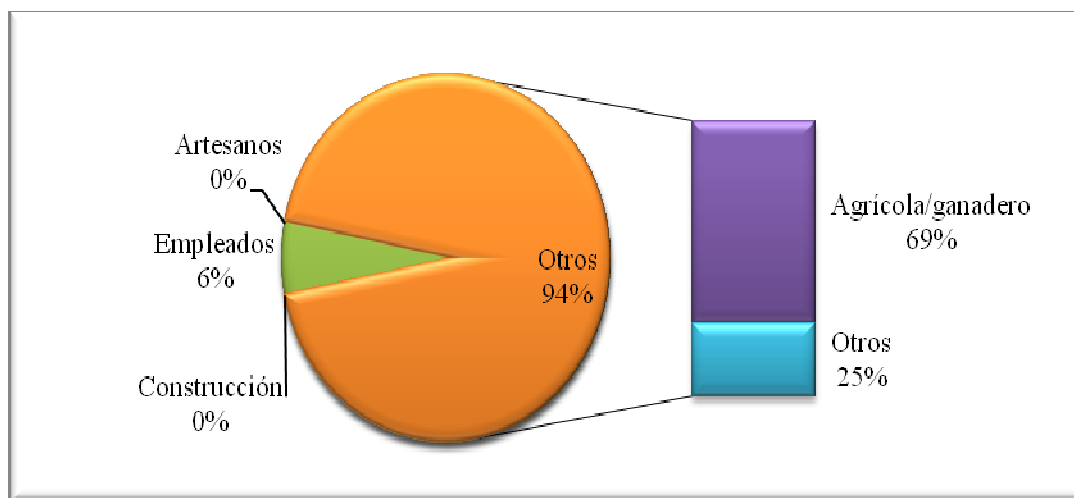


Gráfico No. 2.12 Composición Unidad familiar



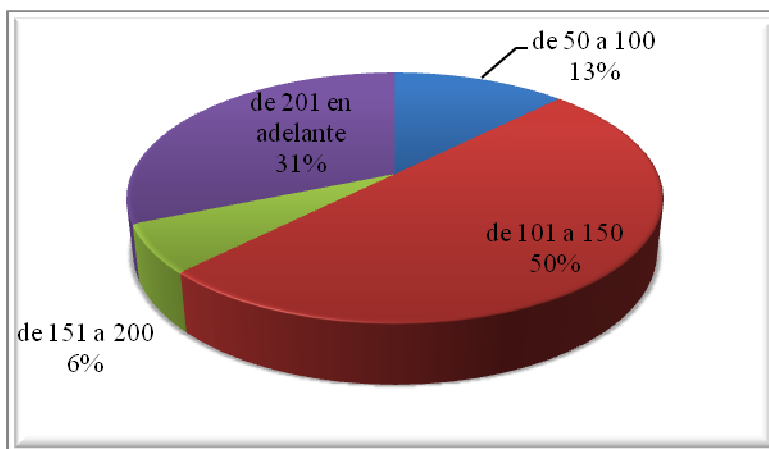
En cuanto a la actividad ocupacional de la población encuestada se determina que el 69% se dedica a la actividad agrícola/ganadera, un 25% a otras actividades y el restante 6% son empleados como se muestra en el gráfico 2.13.

Gráfico No. 2.13 Actividad Ocupacional



Con respecto a los ingresos mensuales el 50% de su PEA corresponden al rango de 101 a 150 dólares mensuales, 31% en el rango de 201 en adelante, 13% de 50 a 100 dólares y un 6% de 151 a 200 dólares mensuales. Como se indican en la gráfica 2.14.

Gráfico No. 2.14 Ingresos Mensuales



El uso del inmueble es 100 % residencial como la tenencia de estas es propia; la estructura de las mismas es de ladrillo/bloque en un 88% y de madera en un 12%. Ver gráficos 2.15, 2.16 y 2.17.

Gráfico No. 2.15 Uso del inmueble

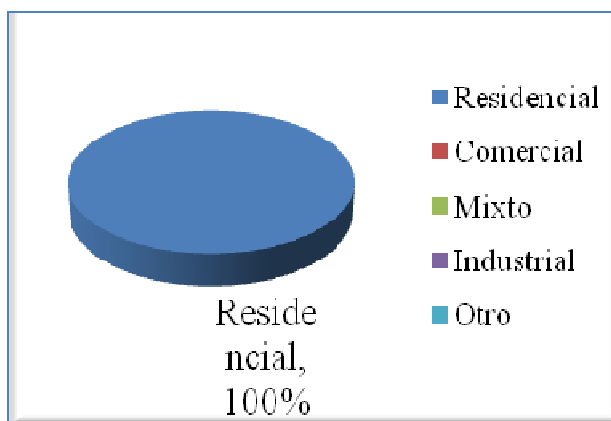




Gráfico No. 2.16 Tenencia de Vivienda

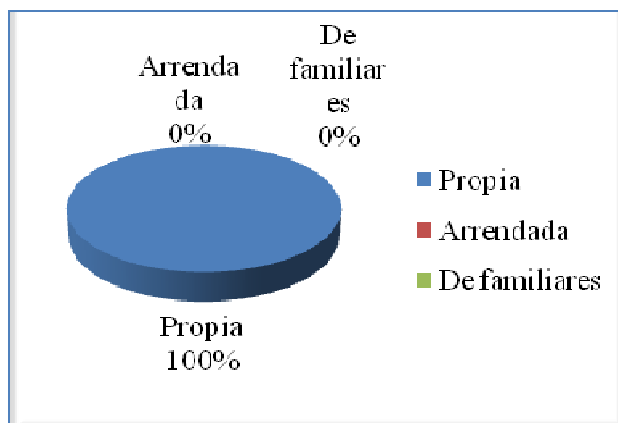
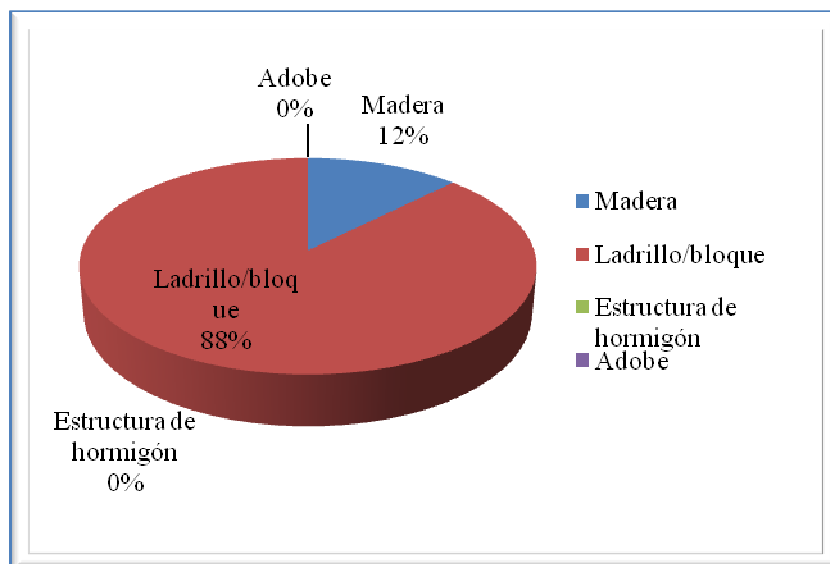


Gráfico No. 2.17 Tipo de Construcción



b. Evaluación del sistema de Agua Potable

La población de La Hermita cuenta con servicio de agua potable, el cual actualmente se encuentra colapsado, de este sistema el 62% de las viviendas se encuentran servidas, el 37% cuentan con una red de agua entubada a la cual no le dan ningún tipo de tratamiento, el 54% afirman que disponen de agua durante el día y el 100% hierva el agua para consumirla.



El principal problema del agua afirma un 70% de los encuestados se debe a la captación dañada y un 30% por que la fuente se seca en verano. Ver gráficos 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24 y 2.25

Gráfico No. 2.18

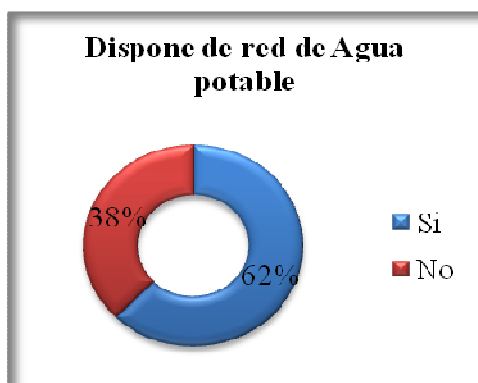


Gráfico No. 2.19

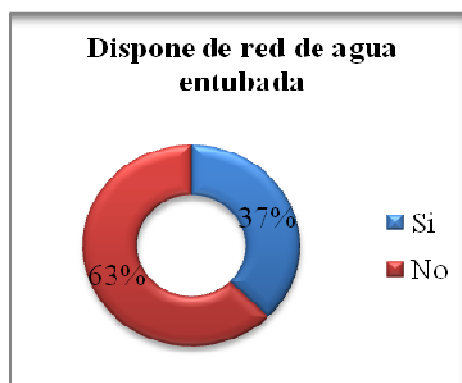


Gráfico No. 2.20

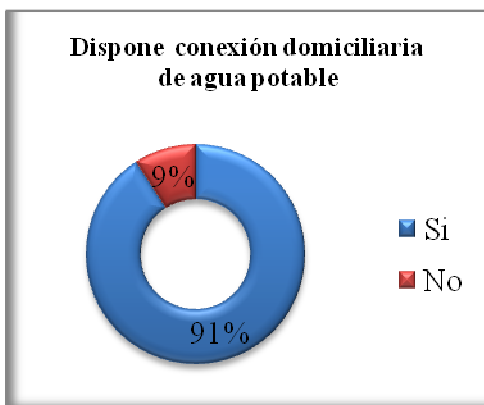


Gráfico No. 2.21

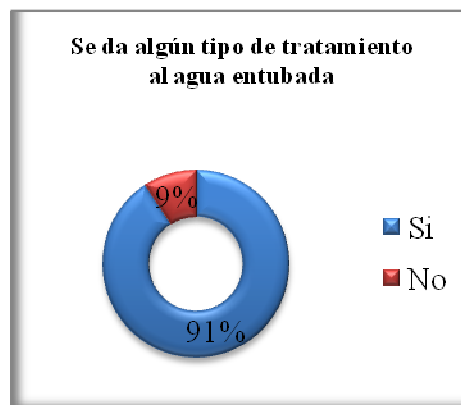


Gráfico No. 2.22

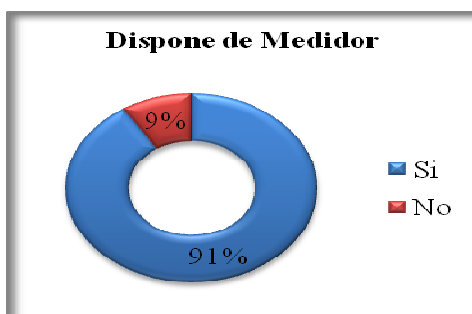


Gráfico No. 2.23

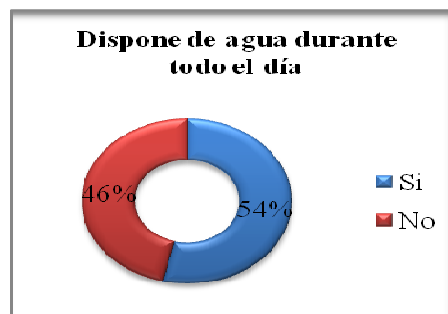
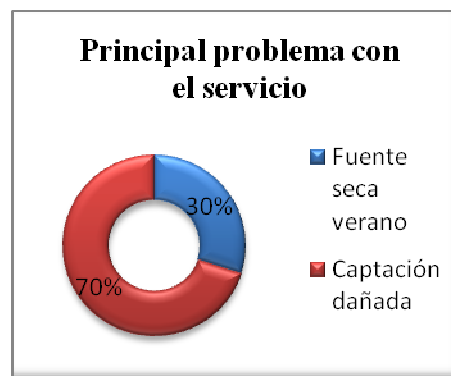


Gráfico No. 2.24



Gráfico No. 2.25



c. Evaluación de los sistemas individuales de Disposición final de Excretas

El 13% de los pobladores de La Hermita no posee un sistema de disposición final de excretas sus necesidades las realizan al aire libre, contaminando de esta manera el ambiente que los rodea, en forma similar el 82% de su población elimina las aguas servidas al aire libre contra apenas un 18% que lo hace en un pozo séptico.

El 25% de las viviendas tienen Unidades básicas sanitarias (UBS), un 56% adicional que poseen letrinas con bacinete y un 6% baños al interior de la vivienda, el 60% de las mismas presentan condiciones aceptables de higiene. El 90% de manifiestan que existen problemas de infiltración en sus terrenos. Ver gráficos 2.26, 2.27, 2.28 y 2.29.

Gráfico No. 2.26 Disposición de Excretas

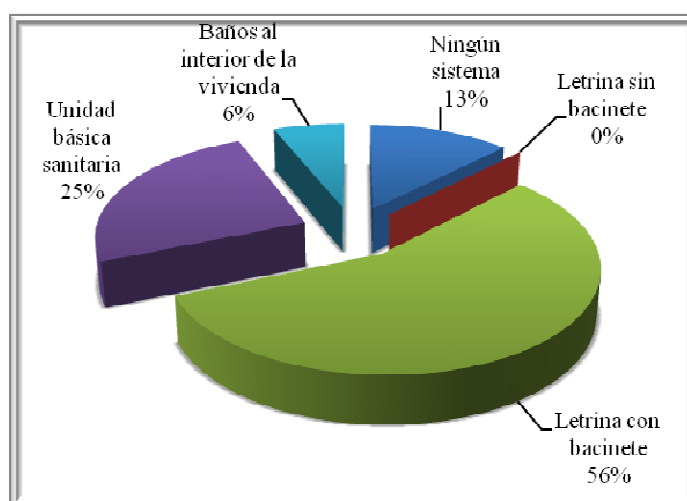




Gráfico No. 2.27 Vertido de aguas Servidas

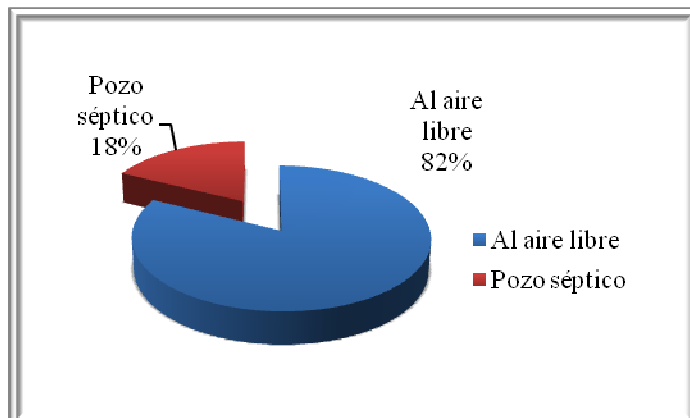


Gráfico No. 2.28 Condiciones de higiene

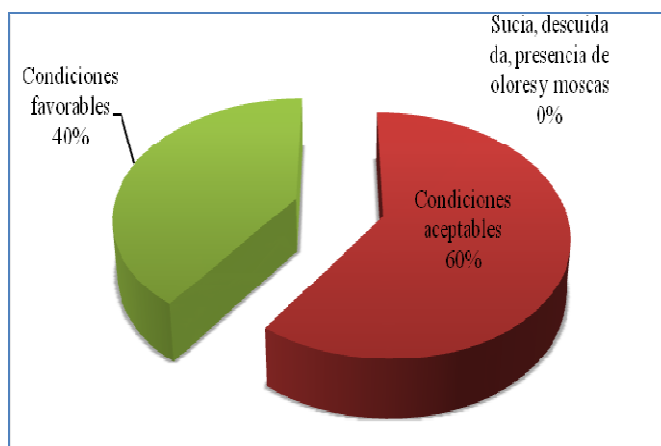
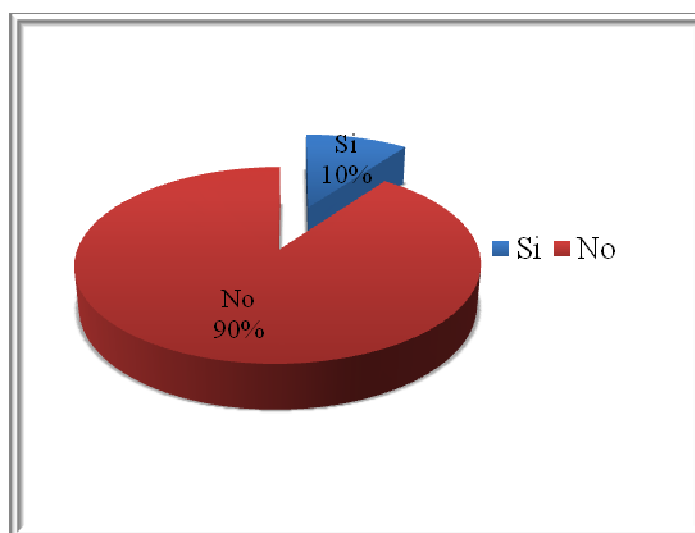


Gráfico No. 2.29 Problemas infiltración en el terreno





d. Condiciones de Salud de la Unidad Familiar

En cuanto a la salud de la unidad familiar de la comunidad de La Hermita un 75% padece de afecciones estomacales debido a la mala calidad del agua, para paliar este padecimiento su población en su mayoría toman pastillas o medicación dada por un médico y un 40% se cura con agua de montes, tienen buenas costumbres de aseo ya que todos se asean y lavan sus manos después de realizar sus necesidades personales. Los mismos se exponen en los gráficos 2.30, 2.31 y 2.32 que a continuación se muestran.

Gráfico No. 2.30 Se asean las manos después de realizar sus necesidades

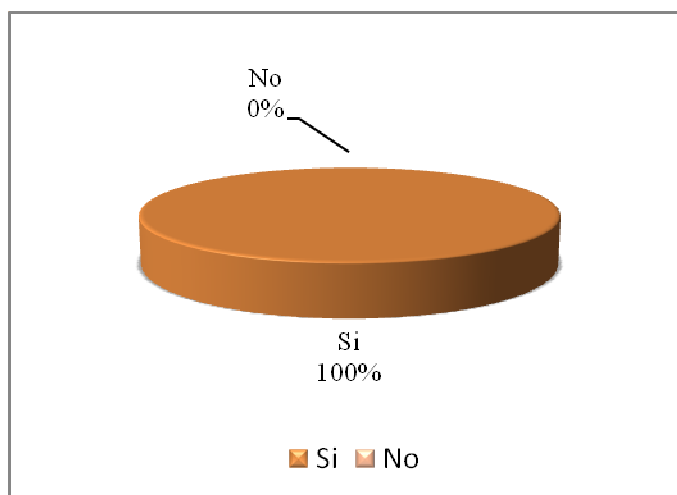


Gráfico No. 2.31 Afecciones Estomacales

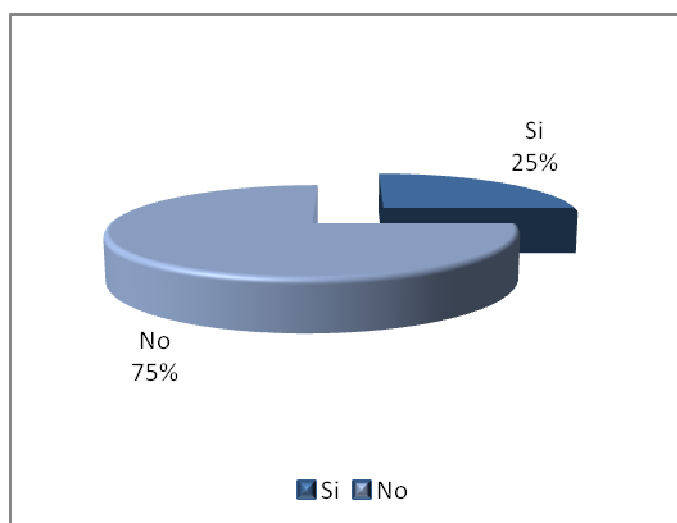
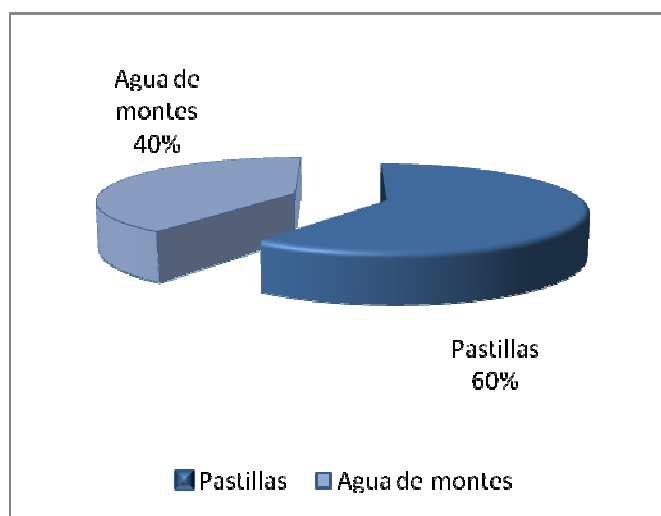




Gráfico No. 2.32 Medicamentos que toma



e. Gastos Mensuales Familiares en Servicios Públicos

Los gastos de las familias en servicios públicos se aprecian en los gráficos 2.33, 2.34, 2.35 y 2.36 que a continuación se detallan:

Gráfico No. 2.33

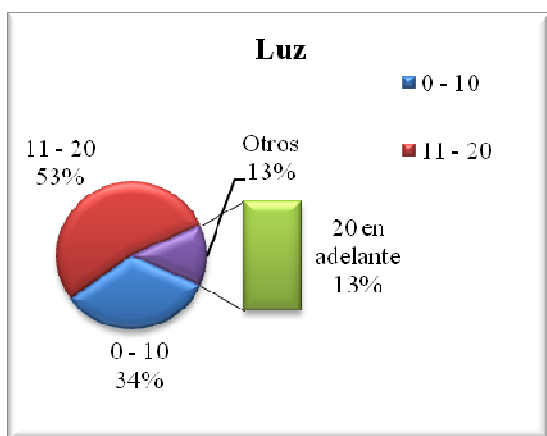


Gráfico No. 2.34

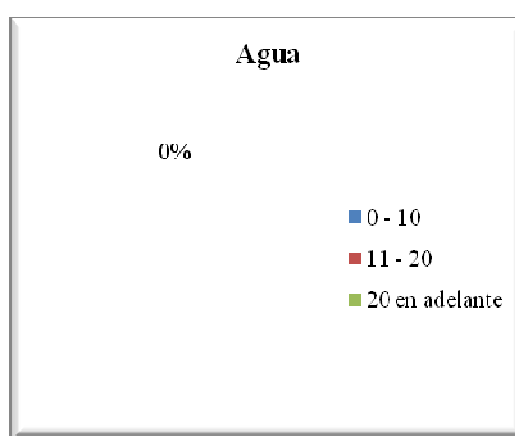




Gráfico No. 2.35

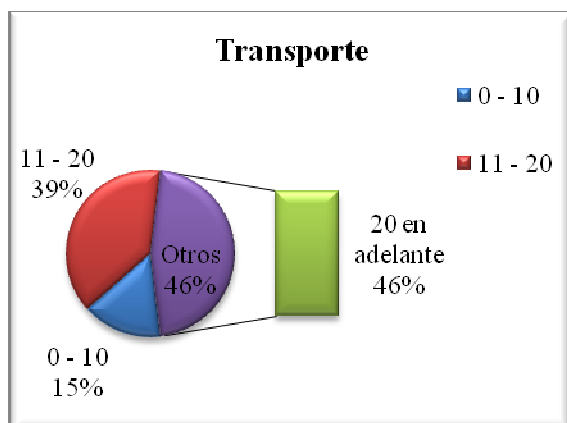
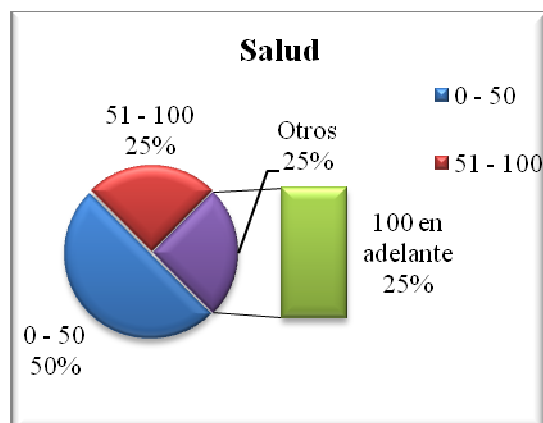


Gráfico No. 2.36



Se desprende que el 53% gastan en energía eléctrica entre 11 - 20 dólares al mes, agua no registran gastos por cuanto el sistema se encuentra inhabilitado, en transporte mensualmente gastan el 46% de sus pobladores 20 dólares en adelante, y en salud el 50% gasta entre 0 y 50 dólares anuales.



CAPÍTULO 3

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Todo proyecto de infraestructura, por más pequeño que sea va a provocar cambios (impactos), ya sea para el hombre o a la naturaleza en sí. La evaluación de los impactos ambientales se basa en la identificación y clasificación sistemática de todas las consecuencias del proyecto sobre el suelo, el agua, el aire, la flora, la fauna, la comunidad humana y otros componentes del ecosistema; para ello es necesario contar con la información confiable sobre las condiciones del ambiente antes y después de que el proyecto sea ejecutado.

Basados en la información recopilada durante la visita al sitio de implantación del proyecto “Sistema de Alcantarillado para la Comunidad de La Hermita” así como de la información proveniente de otras fuentes privadas y públicas, a continuación se detalla la lista de chequeo sobre la cual se elaborará la matriz de impacto ambiental, la misma que considera las actividades generadoras de potenciales impactos ambientales y de los factores ambientales afectados directamente en relación con el proyecto.

3.1 FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El equipo consultor ha seleccionado un numero apropiado de características ambientales según sus componentes. En la Tabla #. 3.1, constan las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente que pertenece y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental las que serán evaluadas durante las fases de construcción, operación y abandono.²

² Domínguez P. (2009) Módulo XII “Auditorías Ambientales y Evaluación del Impacto Ambiental” de la Maestría en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios. Cuenca Ecuador.



Tabla # 3.1 Factores Ambientales

CODIGO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	DEFINICION
AB 1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el área de influencia del proyecto.
AB 2			Nivel sonoro	Variación de presión sonora (Disgustos) en el área circundante del proyecto.
AB 3		Suelo	Características físico-mecánicas	Cambios en la textura, estructura, composición del suelo en el área de ejecución del proyecto
AB 4			Destrucción de suelos	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa de suelo arable.
AB 5			Erosión	Proceso de meteorización e intemperismo del suelo.
AB 6			Permeabilidad	Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en el suelo del área intervenida por el proyecto.
AB 7	ABIOTICO	Agua	Calidad del Agua	Alteración de los parámetros de calidad del agua subterránea principalmente en la etapa de operación.
BI 1		Flora	Árboles, arbustos	Pérdida de los remanentes de árboles que actualmente existen en la zona del proyecto.
BI 2		Fauna	Terrestre y acuática	Afectación a las especies de aves, peces en general, que ante la implementación del proyecto emigrarán a zonas aledañas al mismo.
BI 3	BIOTICO	Ecosistemas	Terrestres	Afectación a los espacios de fauna terrestre que ante el retiro de la capa vegetal emigraran a zonas aledañas al lugar.
AN 1		Medio perceptual	Paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa del proyecto.



AN 2	ANTROPICO		Morfología	Alteración de las condiciones del relieve actual.	
AN 3		Infraestructura	Red Vial	Interferencia con el sistema vial existente.	
AN 4		Humanos		Calidad de Vida	Interferencia en los aspectos de salud, económicos y ecológicos y de conservación del medio ambiente de la población.
AN 5				Seguridad laboral	Afectación a la seguridad del personal involucrado en el manejo y operación.
AN 6				Tranquilidad y armonía	Alteración ambiental derivada de la ejecución del proyecto, evidenciada por efecto del ruido; olores; emanaciones de gases a la atmósfera vectores; y, otros.
AN 7				Suspensión Servicios Básicos	Afectación a la calidad de vida por acciones del proyecto y relacionada directamente con la suspensión de los servicios básicos.
AN 8		Economía		Generación de Empleo	Variación de la capacidad de la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por el proyecto.
AN 9				Valor del suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la ejecución del proyecto.

3.2 ACCIONES AMBIENTALES A SER EVALUADAS

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, se ha conformado un registro de acciones principales ocasionadas por el proyecto en sus fases de construcción, operación, y abandono de tal manera que sean lo más representativas para el estudio.



En la Tabla # 3.2, constan las acciones consideradas y su definición para la fase de construcción del proyecto, en la Tabla 3.3 se halla las acciones consideradas y su definición para la fase de operación y en la Tabla 3.4 consta las actividades a considerar para la fase de cierre o abandono.

Tabla No. 3 .2 Acciones consideradas en la Fase de Construcción

CODIGO	ACCION	DEFINICION
FC 1	Replanteo y Nivelación	Visita y mediciones de campo para definir el trazado del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento.
FC 2	Limpieza, y desbroce del terreno para Sistema de Alcantarillado Sanitario	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en el área de influencia del proyecto, a fin de permitir el replanteo y nivelación, construcción de las obras de infraestructura para el sistema de alcantarillado.
FC 3	Movimiento de maquinaria y equipos	Comprende el movimiento o trabajo de la maquinaria y los equipos que intervendrán en la ejecución de los diferentes trabajos previstos para el proyecto.
FC 4	Excavación para tendido red de tuberías y planta de tratamiento	Comprende los trabajos de excavación para el tendido de la matriz, domiciliarias, planta de tratamiento, etc. para la construcción del proyecto.
FC 5	Desalojo de tierras, escombros y otros materiales	Comprende todo el trabajo de desalojo de tierra, escombros y otros materiales conforme a los trabajos realizados en todas sus etapas para la implementación de todo el proyecto.
FC 6	Provisión de materiales para la construcción del Proyecto	Se refiere a la acción de transportar los diversos materiales desde su punto de origen al sitio de los trabajos para la implementación del sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento.
FC 7	Preparación de materiales para la ejecución del Proyecto.	Referido a la preparación de materiales, especialmente hormigón, necesarios para la construcción de las diferentes áreas de la planta de tratamiento como todo lo necesario para el sistema de alcantarillado.
FC 8	Colocación de Tuberías Sistema de Alcantarillado Sanitario.	Referido a la construcción de las instalaciones respectivas para la formación de las diferentes áreas del sistema del alcantarillado sanitario.



FC 9	Acabados en general de la Obra	Referido a la conformación de todo lo necesario para la terminación del proyecto en lo referente al sistema de alcantarillado, así como en la Planta de Tratamiento.
-------------	--------------------------------	--

Tabla # 3.3 Acciones consideradas en la Fase de Operación

CODIGO	ACCION	DEFINICION
FO 1	Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado	Comprenden las acciones involucradas en el mantenimiento de toda la infraestructura que comprende el proyecto sistema de alcantarillado.
FO 2	Actividades operativas y administrativas de planta de tratamiento	Comprende todas las acciones relacionadas con el control administrativo y operativo de las Plantas de Tratamiento.

Tabla # 3.4 Acciones consideradas en la Fase de Abandono

CODIGO	ACCION	DEFINICION
FA 1	Desmontaje de Equipos.	Comprende al desmontaje de todos los equipos instalados para la ejecución del proyecto.
FA 2	Rehabilitación del Área	Son acciones o actividades a ejecutar para dejar el lugar de implantación del proyecto en las mismas o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.

3.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Un impacto ambiental, es todo cambio neto, positivo o negativo, que se pronostica se producirá en el medio ambiente como resultado de una acción a ejecutarse.

Para la evaluación de los potenciales impactos ambientales que se producen en el área de influencia, se ha desarrollado una matriz causa - efecto, en donde su análisis según filas posee los factores ambientales que caracterizan el entorno, y su análisis según columnas corresponde a las acciones de las distintas fases.



3.3.1 Método. Matriz de Leopold.³

Con la aplicación de una Matriz de Leopold se realiza una evaluación de los impactos que causa un determinado proyecto sobre las características socio ambientales que lo rodean. Ésta consiste en el enfrentamiento entre las condiciones del medio susceptible de recibir impacto (filas) y las acciones del proyecto que pueden causar efectos ambientales (columnas). Éstas últimas son extraídas de las Tablas 3.2, 3.3 y 3.4, acciones consideradas dentro de este estudio.

Las condiciones del medio proceden del inventario ambiental, extraído de los apuntes del “Módulo XII Auditorías Ambientales y Evaluación del Impacto Ambiental” de la Maestría en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios, dictado en la Universidad de Cuenca”.

Cada casilla formada se divide en dos, la zona superior (izquierda) corresponde a la Magnitud que mide la alteración provocada por la acción sobre el correspondiente factor ambiental. La zona inferior (derecha) es la Importancia, que mide la relevancia del factor considerado (Magnitud/Importancia). Se tiene en cuenta la incidencia de los efectos en el tiempo, espacio y población.

a. Valoraciones: Escala negativa.

- Magnitud:

- 1 – 2: Los efectos son fácilmente asumibles por el medio.
- 3 – 4: Son efectos considerables pero asumibles por el medio.
- 5 – 6: Alteración ambiental corregible.
- 7 – 8: Efectos considerables e importantes pero aún corregibles.
- 9 – 10: Efectos irreversibles. No existe posibilidad de corrección. Se considera que las obras o proyecto no pueden ser realizados.

³ Domínguez P. (2009) Módulo XII “Auditorías Ambientales y Evaluación del Impacto Ambiental” de la Maestría en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios. Cuenca Ecuador



Para el caso de impactos positivos se considerará una escala del 1 al 10, no se tomará el criterio anterior, sino el buen juicio del grupo consultor.

- **Importancia:**

- 1 – 2: La importancia es mínima.
- 3 – 4: Los efectos no suponen gran alteración sobre los factores ambientales.
- 5 – 6: Existe cierta incidencia y efectos sobre los factores ambientales.
- 7 – 8: La relevancia de los efectos es considerable.
- 9 – 10: Afecta a toda la zona.

- **Valor del Impacto:** Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Utilizando Leopold Modificado para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto y responde a la ecuación # 1.

$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp.} \times \text{Mag.})^{0.5} \quad [\text{Ecuación \# 1}]$$

b. Criterio.

Puesto que casi la totalidad de las contraposiciones de los factores implican un efecto negativo sobre el medio, hemos decidido tomar como base una escala del uno al diez correspondiendo mayor valor numérico cuanto más negativo o positivo sea el efecto.

En virtud a la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario,



valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sea estos de carácter positivo o negativo.

Los factores que implican un impacto positivo se identifican con un color amarillo, mientras que los recuadros de color rojo resaltan aquellos efectos con valoración superior a 4.5.

c. Categorización de los Impactos Ambientales

La Categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se ha realizado en base al Valor del Impacto, determinado en el proceso de predicción. Se han conformado 4 categorías de impactos, a saber:

- **Impactos Altamente Significativos:** Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 6.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- **Impactos Significativos:** Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- **Despreciables:** Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto menor a 4.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
- **Benéficos:** Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

3.4 MATRIZ DE INTERACCIÓN



MATRIZ DE LEOPOLD

VALORACION		ACCIONES															
		FASE DE CONSTRUCCION						FASE DE OPERACION			FASE DE ABANDONO						
		Replanteo y Nivelación	Diseños, Limpieza del terreno	Montaje de cimientos y mamparas	Excavación para tendido de red y plaza de tratamiento	Diseño de escombros, tierra y otros materiales	Provisión de materiales	Preparación de materiales	Colocación de tuberías	Acabado de la obra en general	Mantenimiento de líneas	Actividades operativas y administrativas	Desmantelamiento de líneas	Rehabilitación del área			
ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	-2	1	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	1	7	-25
		Nivel sonoro	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	0	6	-36
	SUELOS	Características físico-mecánicas	-2	2	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	0	4	-41
		Distribución de suelos	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	0	2	-32
Erosión		-2	1	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	1	1	13	
AGUA	Permeabilidad	-2	2	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	1	3	-10	
	Calidad del Agua	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	0	4	-27	
BIOTICO	FLORA	Árboles, arbustos	-2	1	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	1	4	2
	FAUNA	Torzonzo, acuática	-2	2	-1	1	-2	1	-1	2	-2	1	-2	1	1	6	-1
		ECOSISTEMAS	Torzonzo	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	3
ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	-2	1	-3	2	-4	3	-3	4	-2	1	-2	1	2	6	-11
		Morfología	-1	1	-2	3	-4	3	-4	3	-3	4	-2	1	0	3	-19
	INFRAESTRUCTURA	Red Vial	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	1	1	18
		Calidad de Vida	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	1	0	15
HUMANOS	Seguridad laboral	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	0	4	-23	
	Tranquilidad y armonía	-3	2	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	2	5	-18	
	Suspensión servicios básicos	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	0	1	-6	
ECONOMIA	Generación de empleo	2	3	2	4	4	5	2	3	3	4	3	4	5	3	0	126
	Valor del suelo	3	5	4	5	-2	3	4	3	4	3	4	3	2	2	4	2
Acciones		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	12	-61	
		0	10	5	15	11	3	9	1	3	4	0	0	0	0	0	



3.5 EVALUACIÓN DE LA MATRIZ

A continuación se analizarán los impactos producidos por las acciones descritas en nuestro estudio conforme a la metodología de evaluación planteada.

En cada una de las situaciones analizadas, se discuten y examinan los impactos ambientales negativos más relevantes. Se ha elaborado la matriz de calificación ambiental, en la que se destacan las celdas en que se producen interacciones proyecto - ambiente.

Entre los impactos ambientales negativos identificados para el proyecto sistema de alcantarillado, se establece lo siguiente.

3.5.1 Componente Abiótico

a. Aire

Este Subcomponente, se encuentra caracterizado por la calidad del aire y nivel sonoro.

- ***Etapas de Construcción***

Correspondiente a la calidad del aire, los trabajos desbroce y limpieza del terreno, el movimiento de maquinaria y equipos, las excavaciones para la implementación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento; el desalojo de escombros, tierra y otros materiales, la provisión y preparación de materiales, provocarán impactos establecidos entre los valores de -1.4, -2.4, -3.0, -2.4, -2.0, -2.4, los cuales corresponden a impactos de carácter Despreciable, debido a que estas actividades durante la mencionada fase corresponden a impactos eventuales.

El nivel sonoro, se verá afectado con una calificación de impacto de carácter despreciable, las actividades consideradas en esta fase corresponden al movimiento de equipos y maquinaria, las excavaciones para la implementación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, el desalojo de escombros, tierras y otros materiales, la provisión y preparación de materiales, los acabados en general, se



identifican con valores entre -2.4, -3.5, -2.0, -2.4, -2.4, -1.4 sobre los diversos factores ambientales.

Las actividades faltantes dentro de la fase constructiva, no generarán impactos sobre los factores ambientales calidad del aire y nivel sonoro.

- ***Etapas de Operación***

La calidad del aire se verá afectada de manera despreciable debido a las actividades mantenimiento del sistema de alcantarillado y de la planta de tratamiento, la cual se identifica con un valor de -2.0.

En el nivel sonoro, no se verá afectado por el mantenimiento, así como por las actividades operativas y administrativas, ya que por ser un sistema de alcantarillado pequeño al igual que la planta de tratamiento, sus impactos son prácticamente nulos.

- ***Etapas de cierre***

El desmontaje de equipos, no producirán impactos debido a que no será necesario el montaje o implementación de maquinaria de gran fuste para la construcción del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento. La actividad de rehabilitación del área intervenida generará un impacto de carácter positivo con un valor de 3.5 esto con respecto a la calidad del aire.

El nivel sonoro tampoco no se verá afectado por las actividades consideradas en esta etapa, debido a que todos los procesos que se realicen para el desmontaje será un generador despreciable de ruido.

b. Suelo

El suelo se lo caracteriza con los siguientes factores ambientales: características físico-mecánicas, destrucción de suelos, erosión, permeabilidad.

- ***Etapas de Construcción***

Las características físico mecánicas, destrucción de suelos, erosión y la permeabilidad se verán afectadas de manera despreciable por los trabajos de



desbroce, limpieza del terreno; desalojo de escombros, tierra y otros materiales con un valores relativos de -2.0, 0, -1.4, -2.0, -4.0, -3.5, 0, -2.4.

En el subcomponente suelo los factores considerados, características físico-mecánicas, destrucción de suelos, se verán afectados con valores de impacto de **carácter significativo** debido a las actividades de excavación para la implementación de las tuberías, equipos y sistemas de la planta de tratamiento, establecidos con valores relativos de -4.5, -4.5.

Las actividades de replanteo y nivelación, movimientos de equipos y maquinaria, la provisión de materiales, la colocación de tuberías para el sistema de alcantarillado, como acabados de la obra en general tanto para el sistemas de alcantarillado como para la planta de tratamiento, no producirán impactos en los subcomponentes del suelo.

En cuanto a la preparación de materiales producirá un impacto despreciable con un valor relativo de -1.0 sobre las características físico-mecánicas debido a cualquier residuo de hormigón que pueda quedar en el suelo.

- ***Etapas de Operación***

Durante esta etapa, los subcomponentes del suelo no se verán afectados por las actividades planteadas en esta fase, debido a que las descargas producto de la planta de tratamiento se lo hará directamente a fuentes superficiales de agua en movimiento.

- ***Etapas de cierre***

El desmontaje de equipos no afectará a los factores ambientales del suelo, por lo expuesto con anterioridad. La rehabilitación del área intervenida para la construcción del sistema de alcantarillado producirá impactos positivos sobre el factor ambiental erosión y permeabilidad, con un valores relativos de 3.9 y 3.5.



c. Agua

El subcomponente agua, se encuentra caracterizado por: calidad del agua.

- Etapa de Construcción

La calidad del agua se verá afectada por las acciones limpieza y desbroce del terreno para la implementación del sistema de alcantarillado como para la planta de tratamiento, las excavaciones para tendido de tuberías así como para planta de tratamiento, la preparación de materiales, con impactos despreciables de valoración -1.4, -2.4, -3.9 respectivamente.

Las demás acciones consideradas en nuestro análisis no provocarán impactos directos de ningún tipo a la calidad del agua.

- Etapa de Operación

La calidad del agua, se verá afectada por las actividades de mantenimiento del sistema, es decir de la planta de tratamiento, por las descargas producto de la mencionada planta con impactos de carácter despreciable de -2.4. La otra acción o actividad considerada no generará afectación la calidad del agua por su interferencia indirecta.

- Etapa de cierre

Durante esta etapa de cierre y abandono, las actividades consideradas: desmontaje de equipos y la rehabilitación de las áreas afectadas, no podrían ocasionar impactos de carácter negativo de manera directa y relacionados con la evaluación planteada ya que el retiro o desmontaje de todo lo que comprende el proyecto no generará descargas o infiltraciones que puedan causar alteración a la calidad del agua. Hay que mencionar también que dentro de la comunidad inmersa en el proyecto no se identifican cuerpos de agua superficial representativos.

3.5.2 Componente Biótico

1. Flora

El subcomponente flora, se halla caracterizado por: árboles y arbustos.



- ***Etapa de Construcción***

Las diferentes acciones consideradas: desbroce y limpieza del terreno establecido para la construcción del sistema de alcantarillado, las excavaciones para la implementación de las tuberías, el desalojo de escombros y materiales producto de las excavaciones, la preparación de materiales para la implementación de la planta de tratamiento, generarán impactos de carácter despreciable con valores relativos de -1.4, -2.4, -2.8, -1.4 por las características del lugar donde se ejecutarán éstas actividades.

- ***Etapa de Operación***

Debido a que en la etapa de construcción se presenta la intervención a la flora del área circundante al proyecto, por tal motivo dentro de la etapa operativa no se generará ningún tipo de afectación o de impactos directamente relacionados a la alteración de árboles y arbustos.

- ***Etapa de cierre***

Dentro de la correspondiente etapa no se identifica impactos de carácter negativo sobre este componente ambiental; pero si un impacto positivo debido a la rehabilitación del área intervenida con un valor relativo de 4.5.

2. Fauna - Ecosistemas

El subcomponente fauna, se encuentra caracterizado por: terrestres y acuáticas y el subcomponente ecosistema está caracterizado por: terrestres.

- ***Etapa de Construcción***

Las acciones consideradas: desbroce y limpieza del terreno establecido para la construcción del sistema de alcantarillado, movimiento de maquinaria pesada y equipos, las excavaciones para la implementación de las tuberías, el desalojo de tierra escombros y otros materiales, la preparación de materiales para la implementación de la plantas de tratamiento, generarán impactos de carácter despreciable sobre la fauna, identificados con los valores -2.0, -1,0, -1.4, -1.4, -1.0.

El desbroce y limpieza del terreno, las excavaciones para la implementación de las tuberías, el desalojo de tierra escombros y otros materiales, generarán impactos de carácter despreciable sobre los ecosistemas terrestres con valores relativos de -1.0,



-1.0, -1.4 respectivamente. Estas actividades se relacionan directamente con la afectación de los ecosistemas terrestres presentes y características de la zona de intervención por las actividades mencionadas.

- ***Etapas de Operación***

En esta etapa se registra un impacto de carácter despreciable dirigido a la fauna terrestre debido al mantenimiento del sistema de alcantarillado con ponderación relativa de -2.7, producto de las descargas de las aguas de la planta de tratamiento

- ***Etapas de cierre***

En la rehabilitación del área se identifican impactos positivos sobre los mencionados factores con valoración de 3.9 y 2.4 respectivamente, ya que mediante esta actividad se trata de regenerar a estos componentes. El desmontaje de equipos no generará impactos.

3.5.3 Componente Antrópico

a. Medio Perceptual

El subcomponente medio perceptual se halla caracterizado por: paisaje y morfología.

- ***Etapas de Construcción***

Las diferentes acciones consideradas en esta etapa, únicamente generarán impactos negativos despreciables sobre el paisaje, lo cual es comprensible si se considera que el proyecto se implantará sobre una zona que ya presenta intervención, sin embargo se destaca en las acciones desbroce y limpieza del terreno, el movimiento de equipos y maquinaria, la excavación para tendido de tuberías, el desalojo de tierras producto de excavaciones, la provisión y preparación de materiales generará impactos despreciables con valoraciones relativas de -1.4, -2.4, -3.5, 3.5, -1.4 y -1.0.

La morfología se verá afectada por el desbroce y limpieza del terreno para la implementación del alcantarillado como de la planta de tratamiento con un valor



despreciable de -1.0, de igual manera en las acciones de excavación para tuberías, el desalojo de tierras y escombros con valores ponderados de -2.4, -3.5.

Las demás acciones consideradas en la fase de construcción, no generarán impactos negativos sobre los mencionados factores ambientales.

- ***Etapa de Operación***

Durante la etapa de operación, el mantenimiento del sistema de alcantarillado, así como las actividades operativas y administrativas no generarán ningún impacto sobre la zona de influencia del proyecto.

- ***Etapa de Cierre***

En esta fase las acciones de rehabilitación del área de influencia y desmontaje de equipos producirán impactos positivos sobre el paisaje con valores relativos de 2.0 y 4.5. Los demás factores ambientales no experimentarán ningún tipo de impacto durante esta etapa.

b. Infraestructura

La infraestructura del área de influencia del proyecto ha sido caracterizada por la red vial. Debemos indicar que cerca de la zona del proyecto del sistema de alcantarillado se encuentra ubicado el Proyecto Hidroeléctrico Mazar.

- ***Etapa de construcción***

El desalojo de escombros, tierra, y otros, la provisión y preparación de materiales para la construcción generan impactos negativos sobre la red vial debido a que en todas estas actividades es necesario el uso de vehículos y maquinaria, pero por la magnitud de nuestro proyecto se consideraron irrelevantes estas acciones, ya que el flujo vehicular que se genere producto de las mismas será mínimo.

Por lo expuesto con anterioridad la única acción que producirá un impacto de carácter despreciable con un valor de -3.5 será la excavación para el tendido de tuberías debido a que la red vial es de primer orden. Las demás acciones consideradas no generarán impactos negativos.



- ***Etapa de operación***

En cuanto a las afectaciones a la red vial se ha detectado que no se producirán impactos por actividades de mantenimiento y limpieza del sistema, así como por gestiones o labores administrativas y operativas.

- ***Etapa de cierre***

Dentro de las actividades propuestas o planteadas para la rehabilitación del área de influencia, se deberá reconstruir el tramo de vía que se verá afectado producto de las excavaciones para el tendido de tubería, generándose de esta manera un impacto positivo con un valor relativo de 5.5, por la importancia que tiene la misma para la comunidad y el austro en general.

c. Humanos

Este subcomponente ambiental ha sido caracterizado por: calidad de vida; tranquilidad y armonía de la población; seguridad laboral, suspensión de servicios básicos.

- ***Etapa de Construcción***

Las diferentes acciones consideradas generarán únicamente impactos negativos de carácter despreciable sobre los factores ambientales señalados anteriormente, lo cual es comprensible si se considera que el proyecto se implantará sobre una zona que presenta localidades de bajo índice poblacional y presenta también terrenos sin presencia considerable de asentamientos humanos dentro del área de influencia directa del proyecto.

- ***Etapa de Operación***

Durante esta etapa se identifica impactos considerados como despreciables, por las mencionadas actividades, sobre los diversos factores ambientales con valores de ponderación de -2.0 respectivamente.

- ***Etapa de cierre***

El desmontaje de equipos del sistema de alcantarillado sanitario y rehabilitación del área de influencia, generará impactos positivos sobre el factor ambiental calidad de



vida y tranquilidad y armonía con valores ponderados de 3.9 y 4.5, mientras que, en los demás factores ambientales no se producirá ningún tipo de impacto.

d. Economía

Los aspectos socioeconómicos se encuentran caracterizados por los siguientes factores ambientales: generación de empleo y valor del suelo.

- *Etapa de Construcción*

Las acciones consideradas durante la etapa de construcción generarán un impacto negativo de carácter despreciable de ponderación -2.0. Las demás acciones definidas para la fase constructiva no generarán impactos negativos de ningún tipo.

Se generarán impactos de ponderación positiva sobre el factor ambiental generación de empleo ya que todas sus actividades son generadoras directas o indirectamente de este factor la valoración está dada con ponderaciones de 2.4, 3.9, 2.8, 4.5, 2.4, 3.5, 3.5, 3.9, 2.0 relativamente.

- *Etapa de Operación*

Las actividades como la presencia y mantenimiento del sistema de alcantarillado y las actividades operativas y administrativas de la planta de tratamiento no generan impactos negativos de ninguna clase debido a la función que presentan las diferentes actividades sobre estos factores ambientales.

Las actividades contempladas en esta etapa generarán impactos positivos sobre todos los factores citados ya que por el concepto del proyecto estas serán beneficiosas para el área de influencia directa del mismo, los valores representativos citados en esta actividad presentan ponderaciones de 2.8, 3.2 relativamente.

- *Etapa de cierre*

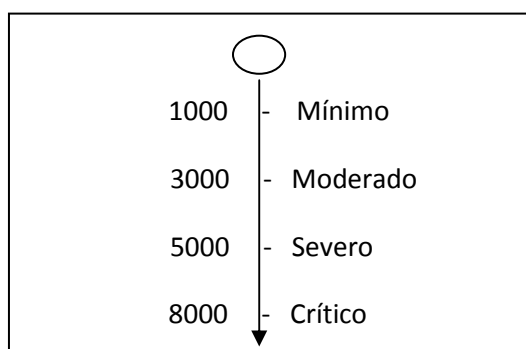
Las diferentes acciones de esta fase generarán impactos de carácter positivo sobre el factor ambiental generación de empleo ya que se identifica valores de 2.0, 2.4



relativamente ya que las citadas actividades se relacionan directamente con este factor ambiental representativo en las diversas etapas del proyecto.

3.6 DECLARATORIA AMBIENTAL

En virtud a la metodología utilizada el valor más alto que puede tener un factor ambiental por efecto de una acción ambiental será de: magnitud ± 10 e importancia 10, por consiguiente su producto máximo será ± 100 , según sea el caso. En la matriz de caracterización de impactos de determino 87 acciones, por lo que el máximo valor negativo que pudiera producirse en la matriz será de -8700, y un máximo de 8700. De acuerdo con estos criterios se estableció la siguiente escala:



Del estudio realizado el proyecto tiene un total de 61 puntos negativos por lo que consideramos que los impactos producidos son de mínimos a nulos.



CAPÍTULO 4

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL⁴

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos, que debe ser entendido como una herramienta dinámica, por tanto variable en el tiempo, el cual deberá ser actualizado y mejorado por parte de la Municipalidad del Cantón Sevilla de Oro.

4.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Objetivo: Implementar y ejecutar medidas preventivas, controladas y óptimas para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, que permitan minimizar los riesgos ambientales que se podrían generar por las diversas actividades que se lleven a cabo en las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.

4.1.1.1 Manejo de Emisiones a la Atmósfera

a. Aspecto Ambiental: <i>Emisiones de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado.</i>

Impacto: <i>Contaminación del aire, problemas de enfermedades respiratorias.</i>

⁴ Domínguez P. (2009) Módulo XII "Auditorías Ambientales y Evaluación del Impacto Ambiental" de la Maestría en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios. Cuenca Ecuador



Número de Medida: 01

Medida Propuesta: Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado.

Descripción de la medida: Se debe controlar el polvo en la etapa de construcción, especialmente en la época de verano, humedeciendo las calles donde se realice la obra.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua mientras se de la obra.

Costo: No tiene costo adicional, se ocupara agua de los usuarios de la comunidad mediante el uso de manguera.

Efecto esperado: Disminuir la concentración de material particulado en el aire ambiente.

Número de Medida: 02

Medida Propuesta: Controlar el polvo en sitios de acopio de materiales, sitios de depósito de escombros.

Descripción de la medida Se debe controlar el polvo en los centros de acopio del material, escombros y otros, mediante humidificación de los terrenos o cobertura de plástico.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua mientras se de la obra.

Costo: 30.41 USD.

Efecto esperado: Disminuir la concentración de material particulado en el aire.



Número de Medida: 03

Medida Propuesta: Controlar en el transporte de materiales que los vehículos mantengan colocadas las lonas.

Descripción de la medida: El contratista de la obra debe comunicar y controlar que los choferes de los vehículos que realicen el transporte de materiales siempre lleven colocadas las lonas.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua mientras se de la obra.

Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Disminuir la concentración de material particulado en el aire.

b. Aspecto Ambiental: <i>Quema a cielo abierto para eliminación de desperdicios durante la etapa de construcción del sistema de alcantarillado.</i>
--

Impacto: <i>Contaminación del aire, problemas de enfermedades respiratorias</i>
--

Número de Medida: 04

Medida Propuesta: Controlar que no se dé la quema de llantas, cauchos, plásticos, arbustos o maleza, en áreas desbrozadas, u otros residuos, bajo ningún concepto.

Descripción de la medida: El contratista de la obra debe comunicar a sus trabajadores que no se debe realizar la quema de desperdicios.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.



Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua mientras se de la obra.

Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Disminuir la contaminación del aire ambiente y mejorar la calidad de aire de los trabajadores y pobladores del lugar.

Número de Medida: 05

Medida Propuesta: Se emplazará 1 rótulos de 1.2 x 0.6 m con frases preventivas y alusivas al tema de la prohibición de quema a cielo abierto en los frentes de trabajo.

Descripción de la medida: El contratista al iniciar la obra deberá colocar letreros con la información prohibitiva.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata.

Costo: 72.12 USD

Efecto esperado: Disminuir la contaminación del aire ambiente y mejorar la calidad de aire de los trabajadores y pobladores del lugar.

c. Aspecto Ambiental: <i>Emisiones de gases en el aire ambiente.</i>

Impacto: <i>Contaminación del aire, problemas de enfermedades respiratorias</i>
--

Número de Medida: 06

Medida Propuesta: Verificar el adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria

Descripción de la medida: El responsable debe controlar que los equipos de trabajo que tengan algún proceso de combustión se encuentren con un mantenimiento mecánico adecuado.



Responsable:	Contratista y fiscalizador de la obra.
Plazo:	Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua mientras se de la obra.
Costo:	No tiene costo adicional.
Efecto esperado:	Disminuir la contaminación del aire ambiente y mejorar la calidad de aire de los trabajadores y pobladores del lugar.

4.1.1.2 Manejo de la Calidad del Agua

Durante la etapa de construcción del sistema de Alcantarillado Sanitario se tendrá vertidos sólidos y líquidos provistos por las diversas actividades constructivas para lo cual se debe considerar las siguientes actividades.

a. Aspecto Ambiental:	<i>Los márgenes de la quebrada de la zona son receptores de efluentes líquidos y desechos.</i>
------------------------------	--

Impacto:	<i>Mala imagen de la quebrada, contaminación de los márgenes y agua de las quebradas, Riesgo a la salud.</i>
-----------------	--

Número de Medida:	07
Medida Propuesta:	Considerar todas las medidas necesarias para garantizar que residuos de cemento, u hormigón fresco no tengan como receptor final las quebradas o ríos.
Descripción de la medida:	El responsable de la obra, tendrá que tomar las acciones necesarias como por ejemplo utilización de tabiques, preparación de mezclas lejos de las fuentes de agua y supervisión para garantizar que los residuos de cemento no vayan a los cauces de agua durante la etapa de construcción.
Responsable:	Contratista y fiscalizador de la obra.
Plazo:	Deberá ser de acción continua.



- Costo:** No tiene costo adicional.
- Efecto esperado:** Controlar la contaminación de la quebrada.
- Número de Medida:** 08
- Medida Propuesta:** El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuará en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a cuerpos de agua o suelo directamente.
- Descripción de la medida:** El responsable de la obra, tendrá que tomar las acciones necesarias mediante supervisión y capacitación para garantizar que no se produzcan derrames de combustibles o hidrocarburos en los cuerpos de agua y suelo ya que se puede producir infiltraciones. El mantenimiento rutinario de los vehículos, equipos y maquinaria que incluya lavado, cambio de aceites y filtros, se realizarán en un lugar destinado para este fin.
- Responsable:** Residentes de obra del contratista y fiscalizador.
- Plazo:** Deberá ser de acción continua.
- Costo:** No tiene costo adicional.
- Efecto esperado:** Controlar la contaminación de los suelos y quebrada.

4.1.1.3 Manejo de la Calidad del Suelo

a. Aspecto Ambiental: <i>Presencia de escombros</i>
--

Impacto: <i>Contaminación del suelo, impacto visual</i>
--

- Número de Medida:** 09
- Medida Propuesta:** Realizar la limpieza adecuada de los escombros.



Descripción de la medida: Todos los materiales producto del movimiento de tierras (limpieza, excavaciones y nivelación) que no se reutilicen en la construcción, se desalojarán y transportarán hacia escombreras autorizadas por la Municipalidad, en volquetas perfectamente cubiertas, horarios adecuados que eviten conflictos en el tráfico vehicular y no podrán estacionarse en las vías de acceso a poblaciones o vías principales. Los restos de excavación producto de los cortes de apertura de zanjas para las tuberías de alcantarillado serán desalojados de la zona del proyecto y ubicados en la escombrera previamente determinada, localizada y autorizada por la municipalidad o la fiscalización. Esta totalmente prohibida la utilización como botaderos de basura las zanjas y/o áreas excavadas; tanto para los obreros como para los moradores de la zona.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.
Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua
Costo: 2.57 USD por cada m³ desalojado.
Efecto esperado: Controlar la contaminación de los suelos y riesgos físicos.

Número de Medida: 10

Medida Propuesta: Delimitar un sitio para acumulación de material reutilizable en la obra y operación de concreteras

Descripción de la medida: El material del suelo reutilizable en la misma obra, será acumulado temporalmente en un sitio delimitado para que no se afecten las otras actividades constructivas y requerirá de la cobertura necesaria para evitar su dispersión al aire. Se dispondrá de un sitio específico para la operación de las concreteras que deberán estar



cerca de los espacios destinados para el almacenamiento temporal de los materiales áridos (arena y ripio).

- Responsable:** Contratista y fiscalizador de la obra
- Plazo:** Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua
- Costo:** No tiene costo adicional
- Efecto esperado:** Controlar la contaminación del suelo, aire, agua y riesgos físicos.

4.1.1.4 Manejo de Combustibles

a. Aspecto Ambiental: <i>Derrame de combustibles y su disposición final.</i>

Impacto: <i>Contaminación del suelo, aire y agua</i>

- Número de Medida:** 11
- Medida Propuesta:** Los residuos de aceites y lubricantes se depositarán en recipiente cerrados y tendrán su disposición final.
- Descripción de la medida:** Los residuos de aceites y lubricantes que puedan generarse de la maquinaria y de los transportes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación. Los filtros de aceite, gasolina, diesel, recipientes de combustibles y lubricantes, baterías de maquinaria y vehículos serán retirados cuidadosamente para su posterior disposición final en lugares designados por la fiscalización.
- Responsable:** Contratista y fiscalizador de la obra
- Plazo:** Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua
- Costo:** No tiene costo adicional



Efecto esperado: Controlar la contaminación del suelo, agua.

4.1.1.5 Manejo de emisiones de Ruido.

Se considera que la construcción originará altos niveles de ruido por la utilización de maquinaria y otros equipos; sin embargo, estas acciones son necesarias e inevitables, pero de carácter temporal.

a. Aspecto Ambiental: <i>Los niveles de ruido sobrepasen la normativa.</i>

Impacto: <i>Impactos a la salud</i>
--

Número de Medida: 12

Medida Propuesta: Elegir máquinas silenciosas y dotar equipo de protección auditiva

Descripción de la medida: Elegir maquinarias silenciosas, realizar su mantenimiento preventivo y dotar de equipos de protección auditiva al personal que labora con estos aparatos o cerca de maquinas que generen ruido superior a 80 dB.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional

Efecto esperado: Disminuir los niveles de ruido en los diferentes zonas de trabajo.

Número de Medida: 13

Medida Propuesta: Los trabajos de excavación se realizaran durante el día.



Descripción de la medida: Se evitará que los trabajos de excavación sean realizados por la noche, a fin de no interferir en las horas de descanso de la población de las inmediaciones del proyecto. Se tratará también de evitar que el ruido de maquinaria operando en forma concentrada en el área de excavación durante tiempos prolongados, afecte a la población aledaña.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional

Efecto esperado: Si disminuirá los niveles de ruido y las posibilidades de afección auditiva de las personas expuestas.

Número de Medida: 14

Medida Propuesta: Mantenimiento de la maquinaria

Descripción de la medida: La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genere niveles de ruido superiores a los 80 dB, deberán ser movilizadas a los talleres para ser reparadas y retornarán al trabajo una vez que cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, Reglamento referente al ruido.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional

Efecto esperado: Si disminuirá los niveles de ruido y las posibilidades de afección auditiva de los trabajadores.



4.1.1.6 Flora, Fauna, Ecosistemas, Paisaje, Morfología

Cabe mencionar que de acuerdo con la magnitud del proyecto, los asentamientos humanos existentes en la zona, las especies de relevancia o importancia biótica no serán de carácter representativo, pero se tendrá consideración en las siguientes actividades por cualquier eventualidad que se pueda presentar.

a. Aspecto Ambiental: <i>Modificación de hábitad de las zonas del proyecto.</i>
--

Impacto: <i>Migración o desaparición de ciertas especies</i>

Número de Medida: 15

Medida Propuesta: Conservación de las especies del lugar

Descripción de la medida: Se considerará a las especies de vegetación endémica o propia de la zona en lo posible de conservarlas o implantarlas en otro lugar donde puedan desarrollarse sin ninguna eventualidad. En lo posible la fauna presente dentro del área de influencia del proyecto deberá ser re-adaptados a zonas o lugares donde se presten las condiciones adecuadas para desenvolverse normalmente

Responsable: Comunidad y Departamento de Gestión Ambiental del Municipio.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Conservación de especies

Número de Medida: 16

Medida Propuesta: Controlar que no se deposite materiales de construcción en las áreas aledañas.



Descripción de la medida: Se prohibirá la descarga o acumulación de materiales de construcción en los terrenos circundantes y principales vías de acceso donde se esté ejecutando el sistema de alcantarillado, en los cuales también se restringirá el estacionamiento de vehículos pesados, los mismos que, en caso de espera, permanecerán en el interior del proyecto, con el objeto de que dichas vías estén libres de cualquier obstáculo.

Responsable: Contratista, fiscalizador de la obra

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional

Efecto esperado: No modificar bruscamente el paisaje del lugar.

4.1.1.7 Manejo de Efluentes Líquidos

Las actividades propias del sistema de alcantarillado es recolectar las aguas productos de las actividades de la comunidad y conducir las a las plantas de tratamiento para optimizar su calidad, por tanto no se tiene impactos directos considerables en la etapa operativa sobre la Calidad del Agua.

a. Aspecto Ambiental: Descarga de aguas residuales

Impacto: Contaminación del agua
--

Número de Medida: 17

Medida Propuesta: Mantener un Registro de Control de los caudales de descarga producto de las Actividades de las Plantas de Tratamiento. Llevar a cabo un plan de monitoreo de las aguas (semestral). Se deberá monitorear la calidad de las



aguas antes de que ingresen al tratamiento correspondiente y posterior a la descarga al cuerpo receptor.

Descripción de la medida:

OBJETIVO	PUNTOS DE MUESTREO	PARÁMETROS A MEDIR	PERIODICIDAD
Observar cumplimiento de Norma para descarga de Efluentes	Luego del Tanque de desinfección	DBO, Aceites y grasas, Coliformes fecales	Semestral

Para el caso de recolección, manipulación y análisis de muestras de agua se deberá seguir lo dispuesto en los métodos estándares para el examen de agua.

Responsable: Municipalidad, Departamento de Gestión Ambiental.

Plazo: Será de acción inmediata.

Costo: Deberá asumir la municipalidad.

Efecto esperado: Controlar el riesgo de derrumbes en las áreas de trabajo

4.1.1.8 Manejo de Desechos Sólidos

a. Aspecto Ambiental: Disposición de residuos.

Impacto: Contaminación del agua y suelo. Riesgos en la salud

Número de Medida: 18

Medida Propuesta: Se deberá entregar a personal capacitado para la disposición final los residuos sólidos provenientes del tratamiento.



Descripción de la medida: Los residuos generados por las actividades del tratamiento de las aguas, deberán recolectarse y ser entregados a un técnico o personal capacitado, el cual certifique el tratamiento y la adecuada disposición final de los mismos.

Responsable: Municipalidad, Departamento de Gestión Ambiental

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: Asumirá la municipalidad.

Efecto esperado: Controlar la contaminación del suelo, agua.

Número de Medida: 19

Medida Propuesta: Controlar la disposición de los lodos de la planta de tratamiento

Descripción de la medida: La eliminación de lodos producto de la limpieza de la planta de tratamiento se realizarán en el sitio escogido para el efecto y por ningún motivo se realizará en otros lugares donde se puedan alterar el paisaje y naturalidad del sector.

Responsable: Municipalidad, Departamento de Gestión Ambiental

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: Asumirá la municipalidad.

Efecto esperado: Disminuir la contaminación del agua y suelo; no alterar el paisaje

4.1.2 PLAN DE SEGURIDAD LABORAL

Un aspecto importante es la implementación por parte de la empresa constructora de medidas de seguridad personal para los técnicos y obreros contratados. Éste programa contempla medidas que garanticen una prevención eficaz de los riesgos



relacionados con la seguridad industrial y salud ocupacional del personal que labora en la fase de construcción y operación del proyecto.

Objetivo: Reducir al máximo la ocurrencia de accidentes de trabajo y mejorar las condiciones laborales para que los trabajadores realicen sus actividades en un ambiente sano y seguro, y así de esta manera evitar los accidentes fatales y graves cuando se realicen trabajos en la cada fase del proyecto.

a. Aspecto Ambiental: *Exposición de trabajadores y comunidad a riesgos*

Impacto: *Impactos a la salud y riesgos de accidentes*

Número de Medida: 01

Medida Propuesta: Información preventiva e informativa.

Descripción de la medida: Para minimizar los riesgos ocasionados por las diversas actividades que se tengan durante la construcción del proyecto, la empresa constructora deberá informar a la comunidad sobre su realización, delimitar y señalar claramente las áreas de acceso restringido, los tipos de riesgo y las acciones a tomar en caso de emergencias, para ello se recomienda utilizar lo siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cintas de seguridad	3 rollos	4.86	14.60
Conos de seguridad	4 conos	42.00	168.00
Rótulos informativos	2 rótulos	72.12	144.24
Pasos peatonales	3 pasos	21.98	65.95



Responsable: Contratista, Fiscalización
Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua
Costo: 392.79 USD
Efecto esperado: Mantener la seguridad en el área de trabajo y buenas relaciones con la comunidad.

Número de Medida: 02

Medida Propuesta: Contar con procedimientos y normas de seguridad

Descripción de la medida: Las eventualidades de accidentes durante la construcción deberán ser previstas de tal manera que se puedan aplicar medidas que reduzcan casi totalmente los riesgos, cumpliendo procedimientos y normas de seguridad creadas para este efecto y que se aplican con éxito en numerosas construcciones.

Responsable: Contratista, Fiscalización
Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua
Costo: No tiene costo adicional.
Efecto esperado: Mantener la seguridad en el área de trabajo, estando preparados para enfrentar las situaciones de emergencias.

Número de Medida: 03

Medida Propuesta: Capacitación al personal

Descripción de la medida: Instruir al personal técnico y obrero previo el inicio de la construcción de las obras, sobre los siguientes temas: Importancia de la seguridad en los trabajos. Importancia de informar y analizar los accidentes ¿Qué es el equipo de protección personal? ¿Cuándo debe usarse, cómo se



usa correctamente y para qué sirve? Higiene personal y colectiva. Conciencia ambiental. Prevención de accidentes

Responsable: Contratista, Fiscalización

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Se disminuirá las posibilidades de accidente del personal

Número de Medida: 04

Medida Propuesta: Llevar registros

Descripción de la medida: Se deberá mantener un registro de los accidentes de trabajo, enfermedades y de cualquier tipo de contingencia mayor (incendios o cortocircuitos, entre otros).

Responsable: Contratista, Fiscalización

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua

Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Se contará con una base de datos sobre accidentes e incidentes en el trabajo.

Número de Medida: 05

Medida Propuesta: Proveer al personal de los implementos o sistemas de protección necesarios para el cumplimiento de sus tareas.

Descripción de la medida: El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria y protección para efectuar el trabajo asignado. El equipo mínimo obligatorio, comprenderá: Cascos protectores, guantes, botas, indumentaria apropiada para el trabajo



Responsable: Contratista, Fiscalización
Plazo: Deberá ser de acción inmediata
Costo: No tiene costo adicional.
Efecto esperado: Se disminuirá las posibilidades de ocurrencia de enfermedades profesionales, de igual manera para accidentes.

Número de Medida: 06

Medida Propuesta: En la obra contar con un botiquín de primeros auxilios

Descripción de la medida: Disponer de insumos de primeros auxilios e implementos básicos para cubrir atenciones emergentes, y aplicar medidas correctivas en los daños ambientales que los trabajadores eventualmente puedan causar.

Responsable: Contratista, Fiscalización
Plazo: Deberá ser de acción inmediata
Costo: No tiene costo adicional.
Efecto esperado: Minimizar los impactos en la salud

Número de Medida: 07

Medida Propuesta: Mantener informada a la comunidad sobre la suspensión de servicios durante las actividades del proyecto

Descripción de la medida: De ser necesario se informará en un tiempo prudente a las poblaciones aledañas, eventuales suspensiones de los servicios públicos ocasionadas por determinadas actividades del proyecto.

Responsable: Contratista, Fiscalización
Plazo: Deberá ser de acción inmediata.



Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Mantener buenas relaciones sociales con la comunidad

b. Aspecto Ambiental: <i>Altas Concentraciones de Polvo y Gases.</i>

Impacto: <i>Problemas respiratorios</i>
--

Número de Medida: 08

Medida Propuesta: Controlar que los trabajadores se encuentren protegidos del polvo y gases que se produzcan en la obra.

Descripción de la medida: Se deberá entregar mascarillas adecuadas e instruir a los trabajadores sobre el uso obligatorio para no exponerlos a las emisiones de polvo y gases.

Responsable: Contratista y fiscalizador de la obra.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua mientras se de la obra.

Costo: No tiene costo adicional.

Efecto esperado: Controlar las enfermedades respiratorias de los trabajadores.

4.1.3 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

La finalidad del Plan de Relaciones Comunitarias es responder a las posibles inquietudes que tenga la comunidad respecto a la operación del proyecto; así como también, busca la integración de la población a través de la participación ciudadana.

Objetivo: Facilitar las buenas relaciones entre la comunidad y quienes ejecutan el proyecto a través de charlas participativas e informativas que ayudarán a responder las posibles inquietudes



que se generen durante la construcción, operación y cierre de proyecto.

Medida Propuesta: Socialización con la comunidad

Descripción de la medida: Realizar charlas informativas en caso de existir un conflicto o a pedido de la comunidad, para fomentar las relaciones de buena vecindad entre la población del área de influencia directa y el proyecto, durante la construcción, operación y cierre del mismo. La realización de charlas informativas o a petición de la comunidad se lo realizará como un acto de socialización del proyecto que no necesariamente está vinculada a la oposición y denuncia, y cuyo fin es precisamente evitar estos escenarios a través de una participación más activa de la comunidad.

Responsable: Municipio y fiscalizador de la obra.

Plazo: Deberá ser de acción inmediata y de aplicación continua durante la obra.

Costo: 3915 USD, el mismo que asumirá la municipalidad.

Efecto esperado: Mantener buenas relaciones sociales y aceptación con la comunidad.

4.1.4 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Objetivo: Realizar el monitoreo de los procesos aplicables al proyecto. Determinar medidas correctivas en caso de que se verifique algún incumplimiento de la normativa.

Responsable: Municipio de Sevilla de Oro.

Control: Municipio de Sevilla de Oro.



Actividades a realizarse

1. Se deberá monitorear la calidad de las aguas antes de que ingresen al tratamiento correspondiente y posterior a la descarga al cuerpo receptor.
2. Por las características de las aguas a ser tratadas y descargadas, los parámetros básicos que se evaluarán serán: oxígeno disuelto (OD), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sólidos Totales, Suspendidos, y Volátiles entre los más representativos.
3. Se realizará un monitoreo de los niveles de ruido para verificar que no sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos en la legislación vigente y regulado por los organismos de Control correspondiente.

El monitoreo se debe realizar semestralmente y llevar un registro permanente para identificar cualquier cambio.

4.1.5 PLAN DE SEGUIMIENTO

Objetivo: Verificar el grado de eficiencia de las medidas ambientales adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental

Responsable: Municipio de Sevilla de Oro.

Control: Municipio de Sevilla de Oro.

Actividades a realizarse: *Etapa de construcción, operación y abandono*

Realizar una reunión de seguimiento anual de todas las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental para tomar acciones correctivas y ajustar el Plan de Manejo Ambiental. El Plan de Manejo Ambiental, será ejecutado y supervisado directamente por la Municipalidad de Cantón Sevilla, quien será responsable de su aplicación y cumplimiento mediante la aprobación de las inversiones propuestas y respeto de los plazos establecidos en el cronograma.



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El proyecto generará varios impactos positivos de gran importancia que hacen relación al mejoramiento de las condiciones sanitarias y ambientales del medio, recuperación de la calidad físico, química y bacteriológica de las corrientes superficiales, mejoramiento estético y paisajístico, y principalmente el mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar de la población, lo cual repercute directamente en el desarrollo socioeconómico de la comunidad.

En la fase de construcción, los principales factores ambientales sujetos a un efecto negativo, en su orden de importancia resultan: suelo, aire, red vial y afecciones menores al agua y medio perceptual. Los otros efectos tienen una incidencia muy pequeña. De su parte, las principales actividades causantes de tales impactos negativos resultan: excavaciones, rellenos, instalación de tubería y construcción de pozos de revisión.

En la fase de operación, los únicos efectos negativos de importancia son los riesgos de accidentes laborales producto del mantenimiento y operación del sistema, efectos menores constituyen los riesgos de contaminación de fuentes de agua por deficiente operación de los sistemas de depuración de agua residual o rotura de tuberías de los interceptores.

El Plan de Manejo Ambiental considera las medidas de mitigación de los impactos negativos identificados, las cuales se orientan fundamentalmente hacia lo siguiente:

- Incluir en las especificaciones técnicas de varias actividades (especialmente excavaciones, rellenos y desalojos) con sus respectivas recomendaciones de control ambiental, disposiciones que constituyen medidas de mitigación de potenciales efectos negativos.
- Definir campañas de información y promoción a la ciudadanía sobre el desarrollo del proyecto, recomendaciones para reducir las molestias originadas por los trabajos y medidas precautelares de accidentes



Es importante recalcar que el plan de manejo a llevarse a cabo tiene un costo de alrededor de 4500 USD.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda el monitoreo continuo para que las actividades a llevarse a cabo se desarrollen en condiciones ambientales adecuadas y seguras.

Difusión adecuada de los resultados del proyecto hacia la Comunidad de la Hermita para que la misma tenga conocimiento de los beneficios a obtenerse.



BIBLIOGRAFIA

1. Domínguez P. (2009) Módulo XII “Auditorías Ambientales y Evaluación del Impacto Ambiental” de la Maestría en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios. Cuenca Ecuador.
2. Constitución Política de la República del Ecuador, 2008. Monte Cristi Ecuador.
3. Ley de Gestión Ambiental, 2004. Quito Ecuador.
4. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, 2004. Quito Ecuador.
5. Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (1993). Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de agua residuales. Cuenca Ecuador
6. Plan de Desarrollo Estrategico Cantonal de Sevilla de Oro. 2008. Sevilla de Oro Ecuador.
7. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). 2002. Quito Ecuador.



ANEXO 1
PLANO DEL ALCANTARILLADO



ANEXO 2

TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Antecedentes

Las redes de los sistemas de alcantarillado van a conducir aguas de precipitaciones o pluviales, y aguas residuales o negras que son las que nos interesan tratar. El agua residual está constituida, esencialmente por el agua de suministro después de haber sido impurificada por los diversos usos a los que ha sido sometida. Desde el punto de vista de su origen, las aguas residuales pueden definirse como una combinación de los desechos líquidos provenientes de viviendas.

Si se dejan estancar las aguas residuales crudas, la descomposición de las materias orgánicas que contienen, pueden dar lugar a la producción de grandes cantidades de gases pestilentes. Además, las aguas residuales contienen usualmente, numerosos organismos patógenos causantes de muchas enfermedades, los cuales habitan en el aparato intestinal humano.

Selección del Tipo de Tratamiento

Para seleccionar el tipo de tratamiento, se ha analizado primeramente, la disposición de terreno. Este sector de características montañosas, es difícil encontrar lugares planos donde se puedan implantar tratamiento que ocupen grandes espacios de terreno. Otro aspecto considerado es que la tecnología debe ser sencilla, y su mantenimiento debe ser fácil y rápido. El aspecto más importante es que no hay quebradas grandes donde descargar, por lo tanto el tratamiento que se escoja debe ser lo suficientemente eficiente para que sus efluentes no contaminen el suelo.

Tomando en cuenta las razones antes expuestas, se ha escogido como tratamiento de las aguas residuales, una fosa séptica de doble cámara, seguida de un tratamiento secundario mediante un filtro biológico y luego hacia la descarga final.

Este sistema de tratamiento no ocupa mucho terreno, es de fácil operación y mantenimiento, la tecnología aplicada es sencilla, no necesita de ningún tratamiento preliminar, y es una alternativa que ha dado buenos resultados en pequeños caseríos y grupos de vivienda.



Dimensionamiento de Fosa Séptica de Doble Cámara

El dimensionamiento de la fosa séptica de doble cámara, se realizará siguiendo el procedimiento establecido en el libro “Tratamiento de Esgotos Domésticos”, de Eduardo Pacheco Jordao, página 207 a 210, y cuadro 11.7 de la página 201, de la siguiente forma:

a. Cálculo del volumen total de la fosa séptica de 2 cámaras en serie.

$$V = 1.3N(CT + 100Lf)$$

Donde:

V = Volumen en litros

N = Población al final del período de diseño (77 hab)

C = Contribución de desechos por persona promedio en lt/hab/día (150)

T = Período de retención en días (1)

Lf = Contribución de lodos frescos en l/hab/día (1)

$$V = 1.3 \times 77(150 \times 1 + 100 \times 1) = 25025 \text{ lt} = 25.03 \text{ m}^3$$

b. Selección de dimensiones

L = Largo total de la fosa séptica (m)

B = Ancho de la fosa séptica (m)

H = Profundidad útil (m)

Se elige una relación $L = 2B$

Una profundidad útil de 1.5 m

$$V = L \times B \times H = 2B \times B \times 1.5 = 3B^2$$

$$3B^2 = 25.03 \text{ m}^3$$

$$B = 2.89 \text{ m}$$

$$L = 5.78 \text{ m.}$$

Se adoptan las siguientes dimensiones

$$L = 5.78 \text{ m.}$$

$$B = 2.89 \text{ m.}$$

$$H = 1.5 \text{ m}$$



La primera cámara debe ser los $\frac{2}{3}$ del volumen total

$$\text{Largo parcial } L1 = \frac{2}{3} \times 5.78 = 3.85 \text{ m}$$

La segunda cámara debe ser el $\frac{1}{3}$ del volumen total

$$\text{Largo parcial } L2 = \frac{1}{3} \times 5.78 = 1.93 \text{ m.}$$

Las dimensiones finales son:

Ancho Fosa:	2.90 m
Profundidad útil:	1.50 m
Largo total:	6.25 m incluye paredes de $e=0.15$ m
Largo 1° cámara:	3.85 m
Largo 2° cámara:	1.95 m
Volumen útil:	25.m3
Tiempo de retención:	1 día

a. Remoción de Sólidos suspendidos y DBO5

Los valores de eficiencia de remoción esperados tanto en la remoción de sólidos como en DBO5 son:

Sólidos suspendidos totales (mg/l): 50 %

Tratamiento de esgotos domésticos, Eduardo Pacheco Jordao, página 211, Numeral 11.9.1, recomienda utilizar remociones alrededor del 60%

DBO5 (mg/l): 50 %

Tratamiento de Esgotos domésticos, Eduardo Pacheco Jordao, página 211, Numeral 11.9.2, recomienda utilizar remociones entre 35-61 %

Diseños de Filtros Biológicos

a. Dimensionamiento



El dimensionamiento se lo ha hecho de conformidad a lo recomendado en el libro “Tratamiento de esgotos domésticos”, Volumen 1, de Eduardo Pacheco Jordao, pág. 235, que recomienda la utilización de la siguiente expresión:

$$V = 1.6 \times N \times C \times T$$

En donde:

V = Volumen útil (medio filtrante de piedra $\phi = 50$ a 76 mm.)

N = Número de contribuyentes (77)

C = Contribución de desechos (150 l/hab/día)

T = Período de retención (1 día)

$$V = 1.6 \times 77 \times 150 \times 1 = 18480 \text{ lt} = 18,48 \text{ m}^3$$

Se escoge un tanque de 19 m³.

a. Remoción de Sólidos suspendidos y DBO5

Los valores de eficiencia de remoción esperados tanto de sólidos suspendidos como de DBO5 son:

Sólidos suspendidos totales (mg/l): 70 %

Tratamiento de esgotos domésticos, Eduardo Pacheco Jordao, página 37.

DBO5 (mg/l): 70 %

Tratamiento de Esgotos domésticos, Eduardo Pacheco Jordao, página 239, recomienda utilizar remociones entre 70 y 90%

ANEXO 3

MATERIAL FOTOGRAFICO



FIGURA 1. Información a la Comunidad



FIGURA 2. Entrevistas a los pobladores de La Hermita



FIGURA 3. Levantamiento de la información



FIGURA 4. Levantamiento de la información



ANEXO 4

TÉRMINOS DE REFERENCIA

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) Y PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS DISEÑOS INTEGRALES DE ESTUDIOS DEL PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE LA HERMITA CANTON SEVILLA DE ORO

A) INTRODUCCIÓN

El Gobierno del Ecuador, a través del Banco del Estado, (BEDE), desarrolla un programa sectorial en agua y saneamiento, alcantarillado, mercados, camales, terminales terrestres, relleno sanitario y pavimentación de calles para los Municipios, enfocado en un aspecto básico:

Inversiones en estudios (diseños integrales), ejecución integral de sistemas para incrementar las coberturas de: agua potable y saneamiento, alcantarillado, mercados, camales, terminales terrestres, relleno sanitario y pavimentación de calles en el sector rural y urbano, mediante la implementación de proyectos sostenibles y el mejoramiento de la gestión del servicio.

B) ASPECTOS JURÍDICOS

El artículo 9, literal i) de la Ley de Descentralización del Estado y Participación Social, dispone que **“...es función y responsabilidad de los Municipios exigir a personas naturales o jurídicas la presentación de Estudios de Impacto Ambiental, antes de la autorización de cualquier actividad que pudiera causar un impacto sobre el medio ambiente y/o las poblaciones humanas”**.

ESTRUCTURACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A PRESENTARSE

1. ANTECEDENTES

Se hará conocer, por parte del Consultor, las razones y los justificativos por los cuales se va a proceder a realizar el Estudio de Impactos Ambientales.

El EIA componente de los diseños integrales del sistema de alcantarillado combinado para el sector Rocafuerte del Cantón San Juan Bosco, provincia de Morona Santiago, se desarrollará esencialmente en dos fases o etapas:

Etapas: Etapa uno: Corresponde al EIA Preliminar que se realizará para cada una de las alternativas analizadas que incluya un plan de manejo ambiental con costos preliminares.

Etapas: Etapa dos: Corresponde al EIA y Plan de Manejo definitivo de la alternativa finalmente seleccionada.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del EIA para el proyecto diseños integrales del sistema de alcantarillado



combinado para el sector La Hemita del Cantón Sevilla de Oro, provincia del Azuay, es el de identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar el efecto y las consecuencias que la puesta en marcha o ejecución del proyecto y sus procesos productivos, puedan ocasionar sobre el ambiente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de los Estudios Ambientales, abarcarán entre otros, los siguientes:

- a) Identificar y valorar los posibles impactos que se puedan ocasionar por el desarrollo de las actividades productivas del proyecto.
- b) Definir el área de influencia y de amortiguamiento del Proyecto sobre su entorno, sobre la cual se caracterizará sus componentes.
- c) Verificar el cumplimiento, por parte del Proyecto, de la Normativa Legal vigente, en el ámbito nacional, regional, local y municipal.
- d) Elaborar un EIA preliminar para cada alternativa de localización.
- e) Elaborar un EIA definitivo para la alternativa seleccionada.
- f) Establecer un Plan de Manejo Ambiental que contendrá las medidas correctoras, minimizadoras o compensadoras de los efectos de las acciones a ejecutarse.

3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO Y MARCO INSTITUCIONAL DEL MISMO

Se deberá analizar, relacionar y aplicar al proyecto, por parte del equipo consultor, toda la legislación ambiental vigente, en el ámbito nacional y principalmente en el local. Se deberá incluir la Normativa Ambiental Municipal vigente y la relacionada a localización de proyectos similares. Igualmente se establecerá dentro del marco institucional, un listado de las instituciones locales y nacionales involucradas y su relación con el proyecto.

4. FASE I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE

Se refiere a la evaluación del medio receptor que tiene por objeto definir el estado preoperacional de referencia, a fin de poder determinar las alteraciones potenciales que se producirán por la puesta en marcha del proyecto. Deberán establecerse por parte del Consultor, las características de ese medio receptor y su capacidad de carga o acogida. Se analizarán obligatoriamente el área de influencia directa e indirecta del proyecto, los aspectos relacionados al mismo, enunciados en los dos subsistemas considerados a continuación, para cada una de las alternativas de localización.

Definir del área de influencia: Se definirá el área de influencia directa e indirecta del Proyecto de acuerdo a cada uno de los siguientes subsistemas, además se definirá el área de amortiguamiento del Proyecto.

A) SUBSISTEMA NATURAL



Factores fisicoquímicos (geología, geomorfología, clima, suelo, aire, agua, uso actual y potencial).
Factores biológicos (flora, fauna, poblaciones y comunidades biológicas y ecosistemas).
Factores preceptuales (recursos paisajísticos).

B) SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

Factores demográficos (distribución de la población y variables poblacionales)
Factores socioeconómicos (ocupación y uso del suelo, transporte, energía, producción, bienes y servicios públicos)
Factores culturales (patrimonio cultural, arqueológico e histórico)
Factores de salud pública (calidad inicial sanitaria del ambiente humano, servicios de salud).

C) CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE CADA UNO DE LOS EMPLAZAMIENTO O LOCALIZACIONES ANALIZADAS

Para cada una de las alternativas analizadas se deberá elaborar un croquis complementado con la siguiente información:

Vientos dominantes
Cobertura vegetal existente
Terreno donde se edificará el proyecto
Punto de captación de agua superficial o subterránea
Se deberá indicar además:

Tipo de ocupación de suelo previsto en la Ordenanza de uso y ocupación del suelo.

Informar si existen restricciones para la instalación del proyecto.

Informar si el área está sujeta a inundaciones.

Informar si la ubicación seleccionada para el proyecto se encuentra en un área de interés o fragilidad ecológica como:

- área de manantiales de abastecimiento
- área con presencia de especies vegetales y/o animales, endémicas, raras o en peligro de extinción
- áreas con pendientes superiores al 30%
- áreas con acuíferos.

Informar sobre la tipología de la cobertura vegetal.

Informar sobre la profundidad del nivel freático.

Informar sobre la presencia de yacimientos arqueológicos y/o bienes de interés cultural.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se deberá considerar y describir el proyecto en función de todas aquellas características y etapas que impliquen interacciones recíprocas con el ambiente circundante. El Consultor tendrá especial cuidado que la descripción del proyecto o actividad productiva motivo del Estudio de Impacto Ambiental, se realice desde dos perspectivas: a) Su interacción o adaptabilidad a las condiciones preexistentes y, b)



Por sus efectos sobre el ambiente.

4.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN Y SUS ACTIVIDADES

Descripción de las instalaciones, indicando tamaño, capacidad y vida útil.

Plano de Implantación.

Área de influencia del proyecto (regional, provincial o local).

Actividades de construcción y preconstrucción.

4.2.3. GENERACIÓN Y TRATAMIENTO RESIDUOS SÓLIDOS

Para los efluentes se deberá indicar los siguientes parámetros:

Caudal, tratamiento y destino final de las aguas residuales.

Características físico-químicas de los efluentes.

Descripción del sistema de tratamiento previsto para los efluentes: grado de tratamiento cualitativo y cuantitativo (características de la planta de tratamiento o alcantarillado, sus procesos, eficiencias y requerimientos).

Plano de implantación del sistema de tratamiento de las aguas residuales y de los efluentes líquidos.

Eficacia prevista del tratamiento.

Características de los efluentes tratados.

Destino final.

Cuerpo receptor.

4.3. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS

4.3.1. IDENTIFICACIÓN

4.3.1.1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS NEGATIVOS

Para poder describir mejor las acciones susceptibles de desencadenar impactos ambientales negativos, en cada una de las alternativas de localización del proyecto, resulta conveniente que el Consultor, desagregue las distintas etapas o fases del proyecto en elementos y acciones cada vez de mayor nivel de detalle. Así se deberá analizar el proyecto o actividad productiva en las dos etapas o fases principales: construcción y funcionamiento.

Para determinar las acciones susceptibles de causar impactos negativos, se deberá considerar los siguientes criterios: Ser relevantes; Ser independientes, y, en lo posible, medibles/cuantificables.

Las acciones se deberán analizar de acuerdo a los siguientes criterios: Por la variación de la calidad ambiental, por la intensidad; por la extensión, por el momento en que se manifiesta; por su persistencia; por su capacidad de recuperación; por su relación causa-efecto; por su interrelación de acciones y/o efectos; por su periodicidad, y, por la necesidad de medidas correctoras.

4.3.1.2. FACTORES AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS NEGATIVOS



El Consultor deberá analizar y estudiar los efectos negativos que sobre los principales del ambiente causan las acciones identificadas, de acuerdo a lo establecido en el literal anterior. En esta fase, el Consultor, llevará a cabo la identificación de aquellos aspectos del ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del Proyecto en sus respectivas fases construcción y funcionamiento supongan modificaciones negativas de la calidad ambiental del mismo.

Al igual que en el literal anterior, se deberá aplicar los siguientes criterios para identificar los factores ambientales susceptibles de ser impactados negativamente: Ser relevantes; Ser excluyentes; Ser, en lo posible, medibles/cuantificables, y, Ser fácilmente identificables.

4.3.1.3. VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

Consiste en asignar puntuación a los impactos negativos identificados de acuerdo con alguna escala previamente determinada por el Consultor. El Estudio de Impactos Ambientales deberá obligatoriamente valorarse y evaluarse a través de:

- Matriz Causa-Efecto (Leopold)
- Se deberá tener en cuenta que una vez identificados los posibles impactos negativos, es necesario y fundamental justificar y explicar el por qué se ha otorgado una determinada valoración de cada uno de los impactos.

5. FASE II: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ALTERNATIVA ÓPTIMA SELECCIONADA

Para la alternativa de óptima de localización seleccionada se realizará el Estudio de Impacto Ambiental, con la utilización de información preferiblemente primaria e incluirá:

- Caracterización de los impactos ambientales en cada uno de los medios: magnitud, importancia, duración, sinérgicos, área de influencia, tiempo, reversibilidad, otras características.
- Descripción detallada de los medios que son afectados en la alternativa seleccionada.
- Evaluación de impactos ambientales.
- Descripción de las medidas de mitigación a implementarse de orden técnico.
- Descripción de los costos de las medidas de mitigación.

6. FASE III: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Como se indicó en los Antecedentes, para cada una de las alternativas analizadas se deberá elaborar un plan de manejo ambiental preliminar con los respectivos costos y para la alternativa finalmente seleccionada se realizará el Plan de Manejo Ambiental definitivo que incluya los aspectos indicados a continuación:

Sobre la base de la identificación y valoración de los impactos que ocasionan alteraciones a los elementos del medio ambiente, es necesario que el Consultor, defina las medidas necesarias consideradas como protectoras, correctoras y/o compensatorias. Estas medidas deben garantizar que el Proyecto, una vez aplicadas las mismas, sea compatible con la sustentabilidad ambiental del sitio y el área de influencia del proyecto, motivo del EIA.

Necesariamente el Consultor deberá, al establecer las Medidas adoptadas, describirlas tomando en cuenta: Nombre de la medida; tipo de medida; objetivo de la medida; impacto al que se dirige; descripción y procedimiento de la medida; costo de la medida y control y monitoreo de la misma. En



igual forma se establecerá claramente el responsable de la ejecución de la medida y el plazo previsto para su implementación. Se incorporarán medidas de control, vigilancia y de contingencia para las etapas constructivas y de funcionamiento del proyecto.

Se deberá definir el manejo del área de amortiguamiento del Proyecto, para conservación de su ecosistema y los procesos de su manejo, además deberá incluirse, las acciones para garantizar que esta área se preserve con las debidas medidas legales, técnicas y económicas, para garantizar que no existe incompetencia con el desarrollo de la zona.

Se deberá presentar como mínimo los siguientes programas:

- Un plan de emergencias
- Plan de contingencias
- Plan de vigilancia y control de contaminación
- Plan de manejo del área de amortiguamiento

BIBLIOGRAFIA

7. Domínguez P. (2009) Módulo XII “Auditorías Ambientales y Evaluación del Impacto Ambiental” de la Maestría en Gestión Ambiental para Industrias de Producción y Servicios. Cuenca Ecuador.
 8. Constitución Política de la República del Ecuador, 2008. Monte Cristi Ecuador.
 9. Ley de Gestión Ambiental, 2004. Quito Ecuador.
 10. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, 2004. Quito Ecuador.
 11. Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (1993). Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de agua residuales. Cuenca Ecuador
 12. Plan de Desarrollo Estrategico Cantonal de Sevilla de Oro. 2008. Sevilla de Oro Ecuador.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). 2002. Quito Ecuador.